Pl 1956

TOME XXXVII (1972), FASC. 3 31 JUILLET 1973

# REVUE DE MYCOLOGIE

Paraissant 5 fois par an

*publiée et dirigée par*
ROGER HEIM
Membre de l'Institut (Académie des Sciences)

Fascicule consacré à la Mycologie et la Phytopathologie tropicales

## Description et ornementation sporale du *Lactarius arachnisporus* Heim et Perreau

LABORATOIRE DE CRYPTOGAMIE
DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
PARIS

LABORATOIRE DE MYCOLOGIE ET
PHYTOPATHOLOGIE TROPICALES
DE L'ÉCOLE PRATIQUE DES HAUTES ÉTUDES

12, RUE DE BUFFON, PARIS (Ve)

Source : MNHN Paris

Tome XXXVII (1972), Fasc. 3 31 Juillet 1973

Directeur : Roger HEIM

Comité de Rédaction : R. Heim, Jacqueline Nicot,
Jacqueline Perreau, Patrick Joly.

Secrétaire de la Rédaction : Jeanne Pellier.

Secrétaire administrative : Colette Witkiewicz.

# SOMMAIRE

## TRAVAUX ORIGINAUX

Roger HEIM et Jacqueline PERREAU. — Sur quelques Lactaires de Nouvelle-Guinée. I - Description et ornementation sporale du *Lactarius arachnisporus* Heim et Perreau, sp. nov. (avec Pl. phot. noir h.-t. V et VI ; 2 fig.) ..... 117

Jo-Min YEN et Chin-Chih WANG. — Etude sur les Champignons parasites du Sud-Est asiatique. XXII : Les *Oidium* de Formose (II) (avec 9 fig. et 1 tabl.) ..... 125

A. RAVISÉ. — Etude de la sensibilité de Plantules de *Nicotiana* au parasitisme de souches tropicales de *Phytophthora* de Bary (avec 3 tabl. et 1 graph.) ..... 154

Jean MOUCHACCA et Jacqueline NICOT. — Les *Fusariella* des sols arides (avec 4 fig. et 1 tabl.) ..... 168

Roger HEIM. — Breves diagnoses latinae novitatum genericarum specificarumque nuper descriptarum. Huitième série ..... 183

⁂

Analyses bibliographiques ..... 185

⁂

## SUPPLÉMENT

Chronique de l'amateur : Un événement mycologique, par Georges BECKER ..... 189

⁂

A nos Abonnés ..... voir page 3 de la couverture

⁂

## FICHE DE PHYTOPATHOLOGIE TROPICALE
## N° 24

Jacqueline NICOT. — *Mauginiella scaettae* Cav. (avec 1 Pl. t.).

Source : MNHN, Paris

P 1956

# Sur quelques Lactaires de Nouvelle-Guinée

## I - Description et ornementation sporale du Lactarius arachnisporus Heim et Perreau, sp. nov.

(Fig. 1 et 2 ; Pl. phot. I [V] et II [VI])

Par Roger HEIM et Jacqueline PERREAU (Paris).

■

### Description

Caractères macroscopiques

chapeau de 3 à 6 cm de diamètre, d'abord bombé sur les bords primitivement involutés, puis largement déprimé au centre et le demeurant, la marge restant à la fin infléchie, aiguë ; revêtement à fond orangé clair, jaune de Naples pâle (K. 146), couvert, sauf au centre, d'un système de cercles concentriques, continus, linéaires, formant des zones étroites, régulières, plus foncées, ocré orangé vif (K. 132) ; glabre.

pied cylindroïde, court, égal, de 2-2,5-3 cm sur 1,0-1,3 cm de largeur, concolore au chapeau, mais plus clair (K. 141) en haut, plus fauve vers le bas, glabre, plein.

lamelles étroites (2-3 mm), peu serrées, aiguës vers l'attache piléique, adnées ; à arête concave et sinueuse, un peu plus ocre que la face qui est unicolore, jaune orangé (K. 141/171), puis orangé vif nuancé de rose (K. 153 D) ; accompagnées de lamellules, non gaufrées.

chair assez épaisse dans le chapeau, blanche, immuable, inodore, « horriblement âcre ».

lait blanc et le demeurant.

sporée crème rosé pâle.

REVUE DE MYCOLOGIE, TOME XXXVII (1972), FASCICULE 3, JUILLET 1973

BIBL. DU MUSEUM PARIS

Source : MNHN, Paris

### Caractères micrographiques

spores au corps brièvement ovoïde ou subglobuleux mesurant (orn. excl.) 6-6,3 × 5,3-5,7 et pour le dessin total (orn. incl.) 7,6-8,2 × 6-6,4 μ, blanchâtres, fortement amyloïdes, entièrement couvertes d'un système assez régulier de crêtes s'organisant longitudinalement ou transversalement autour de l'appendice hilaire, cylindracé et puissant, en autant de « colliers » concentriques pour la plupart, plus ou moins enrobés de substance amyloïde, continus, interrompus ou partiels, parfois bifurqués, exceptionnellement reliés par une cloison perpendiculaire, inégalement serrés, souvent onduleux, minces ou épaissis, d'un μ environ de hauteur, à sommet diversement festonné, les intercalaires généralement moins élevés, variqueux ou en fortes dents ; divergents dans leur tracé à partir d'une tache supra-appendiculaire lisse et amyloïde lorsqu'elle existe et évoquant alors un arachnide, autrement enserrant l'appendice hilaire de façon variable. Sur quelques spores, l'ornementation amyloïde se concentre sur des ponctuations et des guttules disposées généralement en lignes ; bracelets amyloïdes assez rares (fig. 1).

basides d'assez grande taille, ± 36-41 × 8-9 μ, très longuement piriformes-subcylindroïdes, à 2-4 stérigmates.

cystides hyméniennes peu individualisées ; nombreux laticifères de 8-9 μ de large en général.

### Habitat et répartition géographique

Nom vernaculaire : *yuwi omto nonda ;* terricole, dans les bois à *Castanopsis* et *Quercus*, environs immédiats de Kondambi (Western Highlands, Nouvelle-Guinée australienne) ; août 1963, nº NG 57 *ter*, leg. R. Heim (type), PC.

---

Planche I

Spores du *Lactarius arachnisporus* vues au microscope électronique à balayage (× 5 000) :

A - Disposition et morphologie des ailes sur la face ventrale (externe) des spores ;

B - Autres aspects de l'ornementation. La spore centrale, en face dorsale (interne), montre une grande plage supra-appendiculaire d'où rayonnent les ailes.

Source : MNHN, Paris

Spores du *Lactarius arachnisporus*
vues au microscope électronique à balayage
*Cl. Lab. Géol. Muséum, Paris*

BIBL. DU MUSEUM PARIS
Source : MNHN, Paris

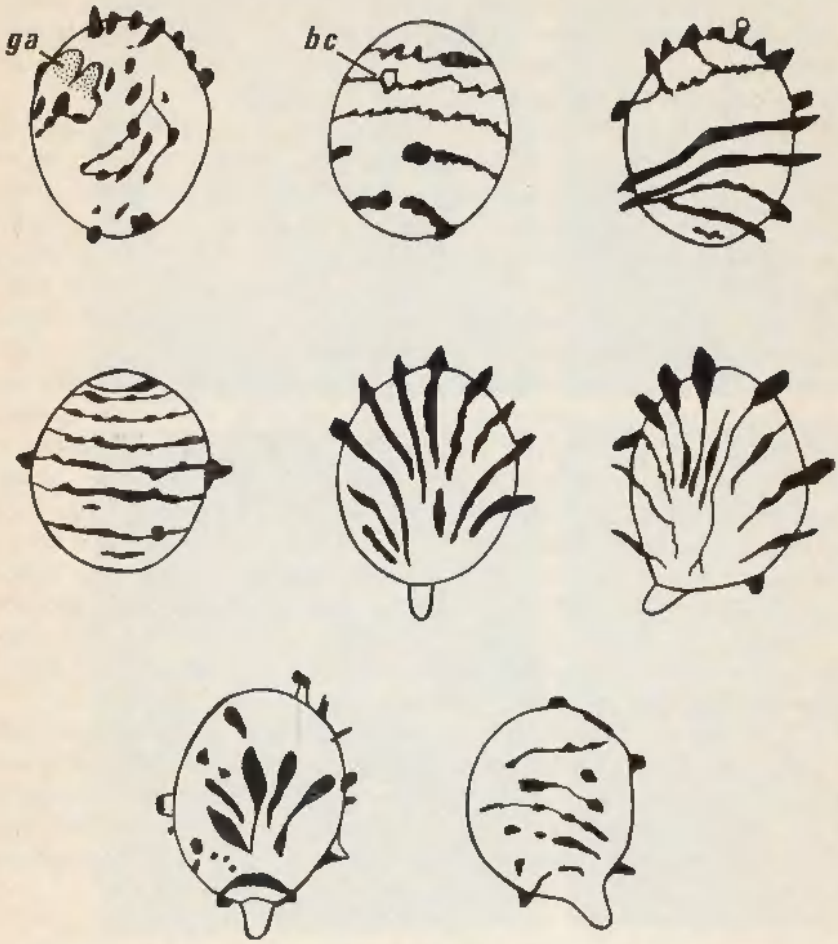



Fig. 1. — Spores du *Lactarius arachnisporus* vues au microscope photonique et schématisées, montrant la diversité des décorations amyloïdes ; × 5 000 env.
(ga : guttules amyloïdes ; bc : bracelet carré).

Source : MNHN, Paris

## Observations

Cette espèce ressemble à *Lactarius zonarius* Bull. ex Fr. dont elle paraît, sur le terrain, constituer une miniature, mais en diffère, comme de toutes les autres espèces connues de Lactaires, par l'ornementation particulière de ses spores.

Chez un grand nombre de ces éléments, les colliers annulaires qui, avec les crêtes partielles, composent la parure sporale, émanent d'une plage supra-appendiculaire assez étendue (Pl. I, B) et, après leur révolution, s'achèvent à la partie inférieure de la face opposée, à la manière de méridiens (Pl. I, A et B ; Pl. II, D) ; sur d'autres, entourant diversement l'appendice hilaire, ils partent de la base des deux faces latérales et occupent la position de parallèles à peu près équidistants (Pl. II, A, B et C). Des exceptions banales, comme il est fréquent parmi les spores de Lactario-Russulés, peuvent apparaître çà et là, soit selon d'assez longues anastomoses joignant les cercles, soit par des éminences déliées ou tuberculeuses, pustuleuses ou coniques, isolées, voire espacées, ou intercalées sur le trajet d'un décor linéaire, bref placées en désordre suivant une diversité très notable. Lorsque le matériel est examiné au microscope photonique dans le réactif de Melzer, la variété est encore accentuée par la dispersion souvent capricieuse de la périspore amyloïde sur le relief exosporique ; des fenêtres, des colonnes ou des aiguillons restent parfois dégagés, simulant des discontinuités dans les crêtes.

Cependant, l'architecture sporale, dont la microscopie électronique à balayage livre une vision totale et spectaculaire, peut être schématisée ainsi que l'indique la figure 2 ; nous voyons que ces ornements n'appartiennent pas à un type de décoration qui leur soit rigoureusement propre, mais que par leur répartition

---

PLANCHE II

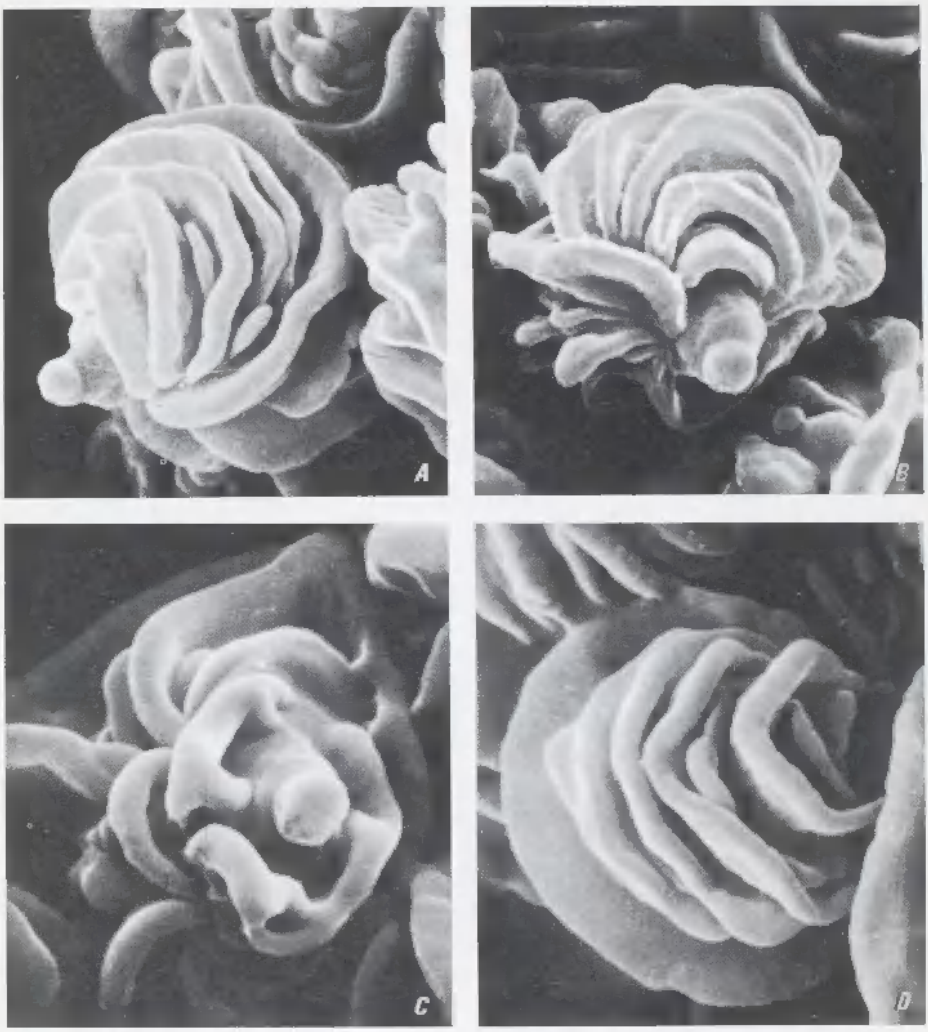
Détails, vus au microscope électronique à balayage, de l'ornementation sporique chez le *Lactarius arachnisporus* :

A et B - Spores sans plage supra-appendiculaire, se présentant respectivement en profil subdorsi-ventral et selon la face dorsale (interne), × 7 000 ;

C - Appendice hilaire entouré de bourrelets et d'ailes plus ou moins concentriques, × 10 000 ;

D - Spore en profil subdorsi-ventral, offrant des ailes presque régulières, × 7 000.

Source : MNHN, Paris




Détails de l'ornementation sporique du *L. arachnisporus* au microscope à balayage

*Cl. Lab. Géol. Muséum, Paris*

BIBL. DU MUSÉUM PARIS

Source : MNHN, Paris

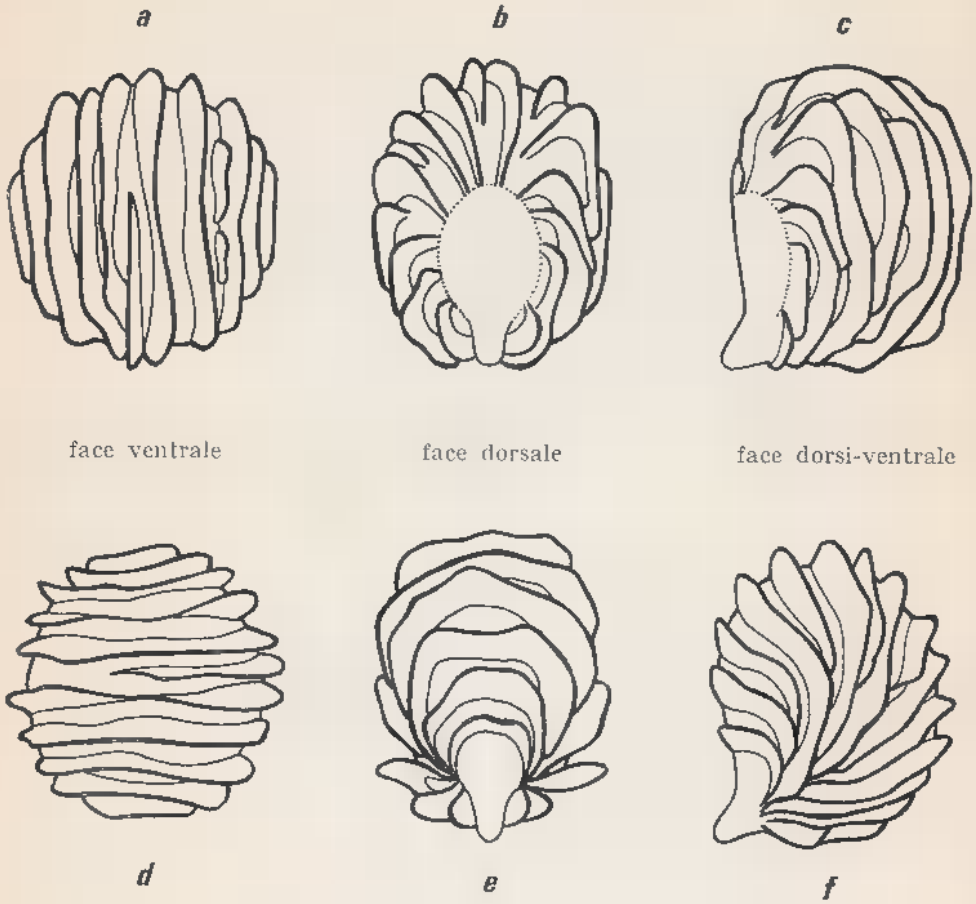



Fig. 2. — Schéma des deux principales dispositions de l'ornementation sur les spores du *Lactarius arachnisporus* :
a, b, c, lorsqu'une plage supra-appendiculaire existe ; d, e, f, en son absence ; × 5 000 env.

Source : MNHN, Paris

(en a, b et c surtout, d, e et f ne représentant qu'un cas particulier) ils illustrent parfaitement le plan de dispersion des verrues tel que G. Malençon (1931) en a expliqué le processus pour les spores de Lactario-Russulés et que M. Josserand (1941) a justement proposé de nommer « effet Malençon ». Cette ornementation sporale colarienne du *Lactarius arachnisporus* ne fait d'ailleurs que perfectionner des aspects qui s'ébauchent déjà dans d'autres espèces du genre *Lactarius*. Citons, par exemple, pour l'Europe : *L. pyrogalus* Bull. ex Fr., *L. pallidus* (Pers. ex Fr.), *L. circellatus* ss. Lange, *L. glutinopallens* Lange, *L. pterosporus* Rom. ; les dessins de spores que donnent, pour certains, M. Josserand (1941) d'une part, R. Kühner et H. Romagnesi dans leur Flore analytique des Champignons Supérieurs (1953) d'autre part, montrent bien la disposition des crêtes selon des alignements transversaux. Cette tendance se marque aussi chez le *Lactarius melanodermus* Heim et Goossens, du Congo ex Belge où les spores sont normalement réticulées et même chez le *Venolactarius adhaerens* Heim de Madagascar. En décrivant le *Lactarius pseudovolemus* Heim, également de la Grande Ile, R. H. notait que les spores en étaient « couvertes de fines verrues linéaires, fortement amyloïdes, formant des lignes assez régulièrement orientées selon les parallèles de la spore, rarement anastomosées, accompagnées de verrues tuberculeuses inégales, isolées ».

Ainsi, la configuration ornementale des spores du *Lactarius arachnisporus* n'est pas, dans son essence, distincte du type constitutif des spores de tous les Lactaires où elles se montrent souvent fortement décorées et en particulier zébrées, ailées ou réticulées, mais elle représente un dispositif très remarquable qu'aucune autre espèce n'a livré jusqu'ici à l'attention. On peut en effet considérer ce dessin tigriforme comme le terme extrême que l'ornementation sporique peut, chez un Lactario-Russulé, atteindre en dehors du réseau. C'est également un nouvel exemple de la contribution majeure que la microscopie à balayage assure pour l'examen détaillé d'organismes de très petite taille.

Il faut signaler, qu'en Nouvelle-Guinée, plusieurs autres espèces de Lactaires offrent des spores dont l'ornementation, bien que différente de celle que nous avons décrite et figurée ici, se révèle digne d'intérêt. Nous en reparlerons bientôt. Le genre

Source : MNHN, Paris

*Lactarius* est d'ailleurs fort bien représenté dans les Western Highlands de Nouvelle-Guinée où R. H. a recueilli 15 espèces autour du même village.

### *Lactarius arachnisporus* Heim et Perreau

*Pileo 3-6 cm lato, convexo orisque involutis deinde medio depresso, pallide flammeo, circulis concentricis acriter ochris-flammeis tecto, glabro. Stipite cylindroideo, breve, 2-3 × 1-1,3 cm, concolore, lucidiore, glabro, farcto. Lamellis angustis, concavis, luteo-flammeis. Carne alba, immutabili, inodora, valde acri. Lacto albo, immutabili. Sporis in massa pallide roseo-stramineis. Sporis breviter ovatis, 6-6,3 × 5,3-5,7 μ (orn. excl.) generaliter tectis cristis concentricis continuisque, vel intercalaribus, crassis, crusta amyloidea, aspecto tigrino in universum. Cystidiis parum differentiatis. In sylvis* Castanopsibus *et* Quercis, *Kondambi prope Mont Hagen, Highlands occidentales, Nova Guinea australiana, Aug. 1963, n° NG 57 ter, leg. R. Heim, typus.*

***

A l'issue de ce travail, nous tenons à exprimer notre vive reconnaissance à M. le Professeur R. Laffitte et à Mlle D. Noël qui nous ont permis d'examiner nos spores au Stereoscan du Laboratoire de Géologie du Muséum, à M. J. P. Bossy qui a pris les clichés avec cet appareil, enfin à Mme R. Haccard qui, au Laboratoire de Cryptogamie, a effectué les tirages de ces documents.

*(Laboratoire de Cryptogamie,*
*Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris.)*

## BIBLIOGRAPHIE

HEIM (R.). — Les Lactario-Russulés du domaine oriental de Madagascar. Paris, 196 p., 60 fig., 8 pl. h.t., 1938. — Les Lactaires d'Afrique intertropicale (Congo Belge et Afrique Noire Française). *Bull. Jard. Bot. Etat*, Bruxelles, **25**, p. 1-91, 37 fig., 6 pl. col., 1955.

JOSSERAND (M.). — Etude sur l'ornementation sporique des Lactaires et de quelques autres espèces à spores amyloïdes. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, **56**, p. 7-38, 12 pl., 1941.

Source : MNHN, Paris

KÜHNER (R.) et ROMAGNESI (H.). — Flore analytique des Champignons Supérieurs. Masson et Cie, Ed., Paris, 557 p., 677 fig., 1953.

MALENÇON (G.). — La série des Astérosporés. Travaux cryptogamiques dédiés à L. Mangin. Lab. Crypt. Mus. Nat. Hist. Nat., Paris, p. 377-396, 1 fig., 1 pl., 1931. — Considérations sur les spores des Russules et des Lactaires. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, **47**, p. 72-86, 3 fig., 1 pl., 1931.

PERREAU (J.) et HEIM (R.). — L'ornementation des basidiospores au microscope électronique à balayage. *Rev. de Myc.*, **33**, p. 329-340, 3 fig., 4 pl., 1969.

Source : MNHN, Paris

# Étude sur les Champignons parasites du Sud-Est asiatique

## XXII : Les Oidium de Formose (II) (*)

Par Jo-Min YEN (Paris) et Chin-Chih WANG (Fengshan).

■

■ Résumé

This study of fourteen species of formosan powdery mildew includes descriptions of seven new leaf parasites : *Oidium caricicola* Yen et Wang, on *Carica papaya* ; *Oidium citrulli* Yen et Wang, on *Citrullus vulgaris* ; *Oidium erysiphoides* Fr. f. *ipomoeae* Yen et Wang, on *Ipomoea obscura* ; *Oidium erysiphoides* Fr. f. *zizyphi* Yen et Wang, on *Zizyphus mauritiana* ; *Oidium gonostegiae* Yen et Wang, on *Gonostegia hirta* ; *Ovulariopsis cordiae* Yen et Wang, on *Cordia dichotoma* and *Sphaerotheca fuliginea* Poll. f. *lagenariae* Yen et Wang, on *Lagenaria siceraria*.

***

Dans le présent mémoire, nous avons étudié quatorze espèces d'*Oidium*, parasites de plantes appartenant à 14 genres, répartis sur 10 familles différentes. Nous avons trouvé cinq espèces et deux formes nouvelles. Les espèces étudiées sont les suivantes :

*Erysiphe pisi* DC., sur *Pisum sativum*, *Medicago sp.*
*Erysiphe polygoni* DC., sur *Erechtetis valerianafolia*.
*Microsphaera mougeotii* Lév., sur *Lycium chinense*.
*Oidium caricicola* Yen et Wang (nov. sp.), sur *Carica papaya*.
*Oidium caricae* Noack, sur *Carica papaya*.
*Oidium citrulli* Yen et Wang (nov. sp.), sur *Citrullus vulgaris*.
*Oidium erysiphoides* Fr. f. *ipomoeae* Yen et Wang (nov. f.), sur *Ipomoea obscura*.
*Oidium erysiphoides* Fr. f. *mangiferae* (Berthal) Yen et Wang (nov. nom.), sur *Mangifera indica*.
*Oidium erysiphoides* Fr. f. *zizyphi* Yen et Wang (nov. f.), sur *Zizyphus mauritiana*.

(*) VIII : Quelques espèces d'Oidium de Formose. Cahiers du Pacifique, N° 11, p. 75-116, 1967.



Source : MNHN, Paris

*Oidium gonostegiae* Yen et Wang (nov. sp.), sur *Gonostegia hirta*.
*Oidium heliotropii-indici* Sawada, sur *Heliotropium indicum*.
*Ovulariopsis cordiae* Yen et Wang (nov. sp.), sur *Cordia dichotoma*.
*Sphaerotheca fuliginea* Poll. f. *cucumidis* Jacz., sur *Cucumis melo*.
*Sphaerotheca fuliginea* Poll. f. *lagenariae* Yen et Wang (nov. sp.), sur *Lagenaria siceraria*.

1. *Erysiphe pisi* DC.

— Gray, Nat. Arr. Brit. Pl. I : 589, 1821

(Fig. 1)

Forme conidienne : *Oidium erysiphoides* Fr. f. de *Pisum*

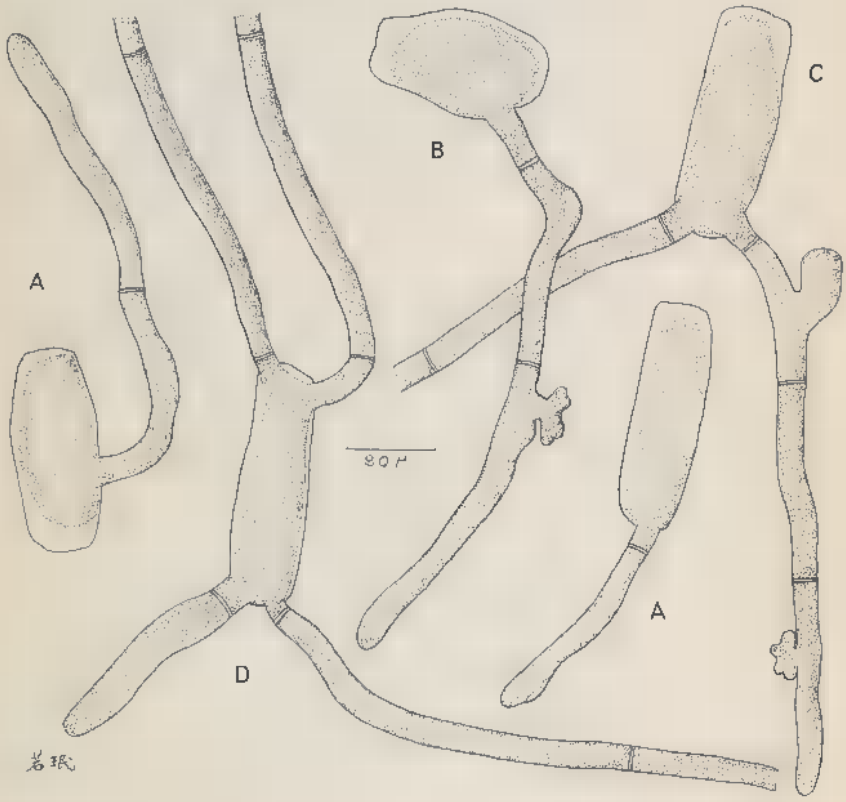



Fig. 1. — *Erysiphe pisi* DC. : A et B, Conidies émettant un tube germinatif court ; C et D, Conidies produisant 2-4 tubes germinatifs aux deux extrémités.

Source : MNHN, Paris

Sur les feuilles du *Pisum sativum* (Légumineuse), à Ta-sheh, Kaohsiung, Formose, 1 fév. 1973, leg. C.C. Wang (F.S. No. 48) ; sur les feuilles du *Medicago* sp. (Légumineuse), à Hsin-chu, Formose, 16 mars 1971, leg. K.H. Yu.

Nous n'avons observé que la forme conidienne de ce champignon. Le mycélium et les fructifications sont amphigènes, formant un revêtement fin, blanchâtre et légèrement farineux.

Les conidiophores sont composés de quatre cellules dont la plus apicale se différencie en conidie primaire ; la basale est cylindrique, droite, adhérant toujours à l'hyphe externe. Les cellules basales (ou pieds) des conidiophores mesurent 25-40 × 7-8 $\mu$. Les conidiophores (avec les cellules conidiennes) mesurent 90-130 × 14-15 $\mu$.

Les conidies primaires sont oblongues, hyalines, à membrane lisse, arrondies au sommet et aplaties à la base ; les conidies secondaires sont cylindriques ou en forme de tonnelets cylindriques, hyalines, à membrane lisse, aplaties aux deux extrémités. Les conidies mesurent 27-44 × 12-17 $\mu$.

La morphologie des fructifications conidiennes de ce champignon nous permet de les rapporter au type « Polygoni » ( = *Oidium erysiphoides* Fr.). La germination des conidies est du type « tubes germinatifs bipolaires multiples (2-4) ». C'est-à-dire qu'une conidie émet simultanément, à ses deux extrémités, deux à quatre tubes germinatifs qui s'allongent et constituent des hyphes externes (Fig. 1, A-D).

2. *Erysiphe polygoni* DC.

Fl. Fr. II : 273, 1805

(Fig. 2, A-D)

Forme conidienne : *Oidium erysiphoides* Fr.

Sur les feuilles de l'*Erechtetis valerianafolia* (Composée), à Fengshan, Formose, 5 mai 1972, leg. C.C. Wang (F.S. No. 31).

Nous n'avons observé que la forme conidienne de ce champignon. Le mycélium et les fructifications sont toujours amphigènes mais plus abondants à la face supérieure. Les macules sont d'abord légèrement blanches, confinées à la face supérieure, puis s'étendent sur les deux faces du limbe, formant un revêtement fin, blanc et farineux.

Source : MNHN, Paris

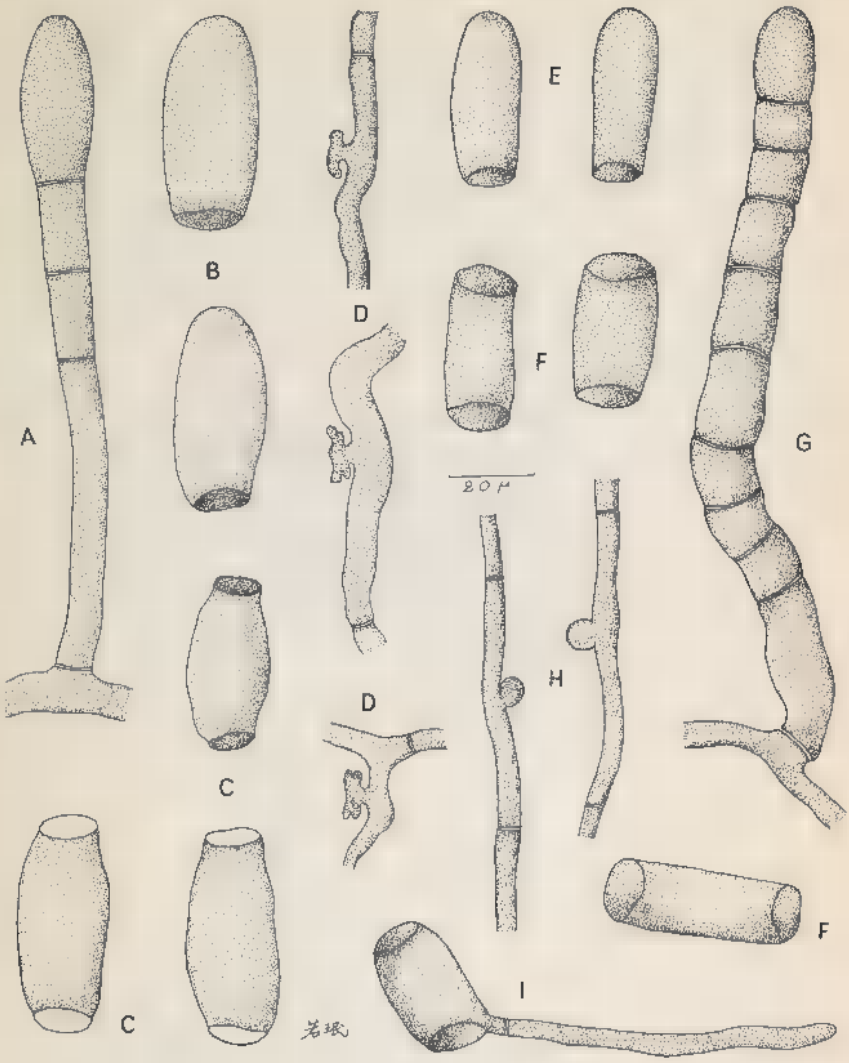



Fig. 2. — *Erysiphe polygoni* DC. (A-D) : A, Conidiophore ; B, Conidies primaires ; C, Conidies secondaires ; D, Appressoria. — *Microsphaera mougeotii* Lév. (E-I) : E, Conidies primaires ; F, Conidies secondaires ; G, Conidiophore ; H, Appressoria ; I, Germination de conidie.

Source : MNHN, Paris

Les hyphes externes sont hyalines, cloisonnées, ramifiées, sinueuses et de diamètre inégal (2-8 $\mu$ de large). Les appressoria, répartis tout le long de l'hyphe, sont ovoïdes-aplatis et plus ou moins lobés dichotomiquement (Fig. 2, D).

Les conidiophores, émis par les hyphes externes, sont hyalins, à membrane lisse et généralement divisés en quatre cellules, dont la plus apicale évolue en conidie primaire oblongue (Fig. 2, A). La cellule inférieure, cylindrique, du conidiophore possède une base droite et mesure 40-65 × 7-9 $\mu$ (Fig. 2, A).

Les conidies primaires sont généralement oblongues, arrondies au sommet, mais aplaties à la base ; les conidies secondaires sont en forme de tonnelets cylindriques, aplaties aux deux extrémités. Elles mesurent 27-37 × 13-18 $\mu$ (Fig. 2, B et C). Par leur morphologie, les fructifications conidiennes de ce champignon doivent être rapportées au type « Polygoni » (*Oidium erysiphoides* Fr.).

D'après Salmon (1900), l'*Erysiphe polygoni* DC. peut parasiter des feuilles d'*Erechtetis* (*E. praecata*). La forme conidienne d'*E. polygoni* est l'*Oidium erysiphoides* Fr., dont les caractères systématiques sont tout à fait analogues à ceux de notre récolte, ainsi que nous l'avons décrit plus haut. L'*Erechtetis valerianafolia* est, à Formose, encore une plante-hôte inédite pour ce champignon.

3. *Microsphaera mougeotii* Lév.
— Ann. Sc. Nat. 3 sér. XV : 158, 1851
= *Erysiphe lycii* Lasch.
= *Microsphaera lycii* (Lasch.) Sacc. et Roum.
(Fig. 2, E-I)
Forme conidienne : *Oidium* sp. de *Lycium*

Sur les feuilles du *Lycium chinense* (Solanacée), à Fengshan, Formose, 29 avril 1972, leg. C.C. Wang (F.S. No. 29).

Ce champignon ne présente que le stade conidien. Le mycélium et les fructifications sont abondants, amphigènes, formant d'abord des taches foliaires blanches, puis des revêtements blancs et farineux. Les hyphes externes sont hyalines, à membrane lisse et très ondulée, et mesurent 3-9 $\mu$ de large. Les appressoria sont peu développés, de forme globuleuse, mais ne se montrent jamais lobés (Fig. 2, H).

Source : MNHN, Paris

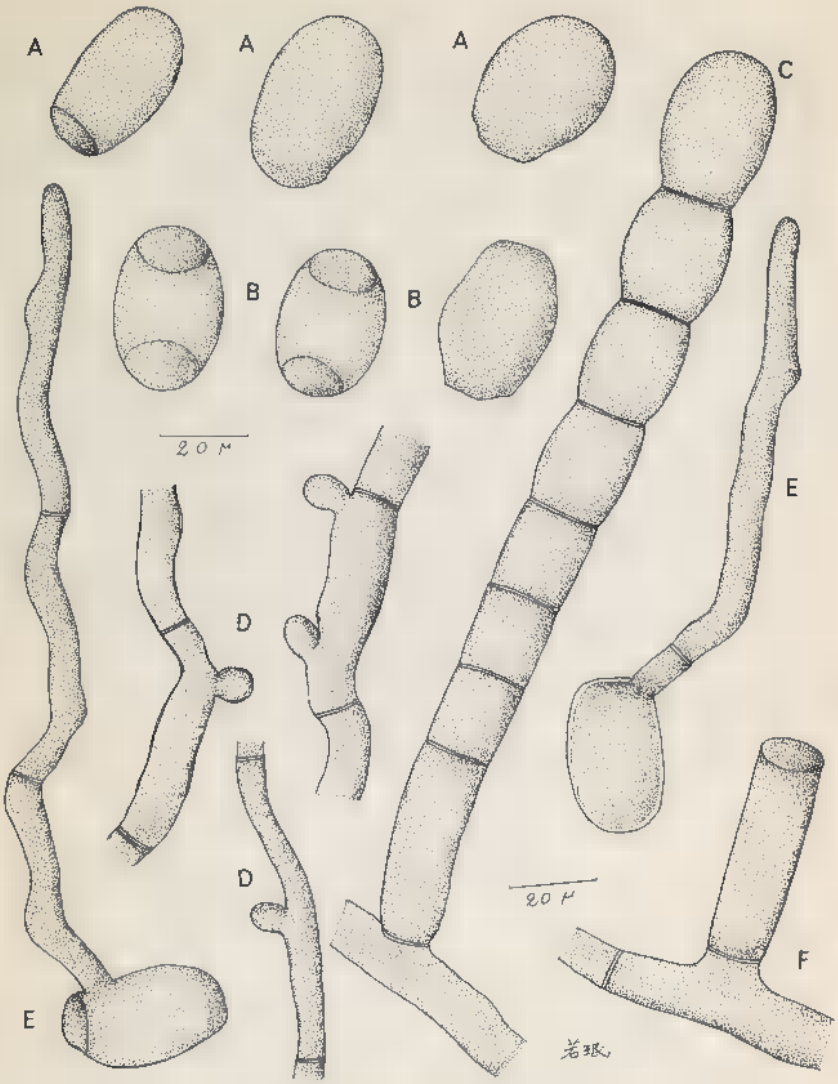



Fig. 3. — *Oidium caricicola* Yen et Wang : A, Conidies primaires ; B, Conidies secondaires ; C, Conidiophore ; D, Appressoria ; E, Germination de conidies ; F, Cellule basale du conidiophore.

Source : MNHN, Paris

Les conidiophores, émis par les hyphes externes, sont généralement constitués de 4 à 10 cellules ; ils sont cylindriques ou filamenteux, à membrane lisse, à base droite, et mesurent (avec la cellule conidienne terminale) 70-120 × 11-12 μ (Fig. 2, G). Le pied du conidiophore est constitué par une seule cellule basale, cylindrique ; droit à la base, il mesure 30-70 × 10-12 μ.

Les conidies sont hyalines, à membrane lisse, de deux formes selon leur origine : A, les conidies primaires sont cylindriques-oblongues, arrondies uniquement au sommet et aplaties à leur base (Fig. 2, E) ; B, les conidies secondaires sont oblongues ou en tonnelets, aplaties à leurs deux extrémités (Fig. 2, F). Les conidies mesurent 22-30 × 10-14 μ.

Les fructifications conidiennes de ce champignon doivent être rapportées à la section « Cichoracearum ».

La germination des conidies s'observe en général sur place, à la surface même des feuilles parasitées. Elle s'effectue généralement d'une manière quelconque. La conidie peut d'abord émettre, à l'une de ses deux extrémités, un tube germinatif court qui s'allonge et évolue directement en une hyphe externe (Fig. 2, I). La conidie peut aussi émettre simultanément, à ses deux extrémités, plusieurs tubes germinatifs.

### Caractères taxinomiques

D'après Saccardo (1882), Salmon (1900) et Viennot-Bourgin (1956), le *Microsphaera mougeotii* Lév. ( = *Microsphaera lycii* (Lasch.) Sacc. et Roum.) attaque les feuilles de différentes espèces du genre *Lycium* dans divers pays. Nous avons étudié également les échantillons de ce champignon, déposés dans les Herbiers du Laboratoire de Cryptogamie. Ils montrent, en effet, au stade conidien, des caractères microscopiques analogues à ceux de notre récolte. C'est une espèce encore inédite pour Formose.

### 4. *Oidium caricicola* Yen et Wang (nov. sp.) (Fig. 3)

Sur les feuilles du *Carica papaya* (Caricacée), à Fengshan, Formose, 8 jan. 1973, leg. C.C. Wang (F.S. No. 44).

Ce champignon ne présente que la forme conidienne. Le mycélium et les fructifications sont strictement épigènes.

Source : MNHN, Paris

Il produit d'abord des taches arrondies et farineuses, qui s'étalent et évoluent pour devenir confluentes, formant alors des grandes taches blanchâtres sur la face supérieure de la feuille parasitée.

Les hyphes externes sont hyalines, ramifiées, cloisonnées, sinueuses, à membrane ondulée et de largeur inégale (5-12 $\mu$). Les appressoria sont généralement en forme de mamelons (Fig. 3, D).

Les conidiophores, émis par les hyphes externes, sont hyalins, à membrane lisse, avec une cellule basale cylindrique ; leur base est toujours droite. Au-dessus de cette dernière se trouvent généralement 3-7 cellules conidiennes disposées en chaîne, dont la première se différencie d'abord, constituant une conidie primaire ovoïde ou oblongue (Fig. 3, C). Par la suite, les cellules conidiennes inférieures du conidiophore se différencient simultanément, se transformant en conidies secondaires. Les conidiophores (y compris la chaîne conidienne) mesurent 80-185 × 15-18 $\mu$ (Fig. 3, C). Les pieds (cellules basales) des conidiophores mesurent 30-40 × 11-12 $\mu$ (Fig. 3, F).

Disposées en chaînes, les conidies hyalines, à membrane lisse ou, parfois, couverte de petites verrues globuleuses, ont une forme découlant de leur mode de formation : A, les conidies primaires sont ovoïdes ou oblongues, arrondies au sommet, mais aplaties à la base (Fig. 3, A) ; B, les conidies secondaires sont tantôt ovoïdes ou ellipsoïdes, tantôt en forme de tonnelets, légèrement aplaties à leurs deux extrémités (Fig. 3, B). Les conidies mesurent 25-33 × 16-21 $\mu$.

Les fructifications conidiennes de ce champignon doivent donc être rapportées à la section « Cichoracearum ».

## Caractères taxinomiques

D'après Noack (1898), Chiddarwar (1955) et Yen (1966bis), il existerait trois espèces d'*Oidium* parasites des feuilles du *Carica papaya*. Ce sont l'*Oidium caricae* Noack, l'*O. caricae-papayae* Yen et l'*O. indicum* Kamat. La première diffère de notre champignon par ses macules orbiculaires, isolées, dispersées et strictement hypogènes. La deuxième se caractérise par ses macules toujours amphigènes et sous la forme d'un revêtement fin et farineux. Par contre, l'*Oidium indicum* Kamat montre des caractères macroscopiques plus ou moins semblables à ceux de

Source : MNHN, Paris

TABLEAU I

Caractères systématiques de deux *Oidium* parasites du *Carica papaya*

| | *O. indicum* Kamat | *O. caricicola* nov. sp. |
|---|---|---|
| Appressoria | 2-3 fois lobés dichotomiquement | en forme de mamelons |
| Conidies | *a*, oblongues ou cylindriques-oblongues<br>*b*, 37, 2-51,6 × 14,4-21,6 μ | *a*, ovoïdes<br>*b*, 25-33 × 16-21 μ |
| Germination des conidies | produisant des appressoria au sommet des tubes germinatifs | produisant un tube germinatif qui s'allonge en hyphe externe |

notre récolte, mais les caractères microscopiques, que nous résumons dans le tableau I, sont nettement différents.

La comparaison de ces deux champignons, tant pour la forme des appressoria que pour la forme et la longueur des conidies et surtout pour le mode de germination des conidies, nous permet de considérer notre récolte comme une espèce nouvelle, avec la diagnose suivante :

*Oidium caricicola. Mycelio epigeno, albo, indistincte effuso, confluenti. Hyphis sterilibus repentibus, ramosis, septatis, flexuosis, hyalinis, undulatis, 5-12 μ crassis. Hyphopodiis mammatibus. Conidiophoris simplicibus, ex hyphis sterilibus oriundis, hyalinis, 80-185 × 15-18 μ (cum conidio) ; cellulis ad basim cylindraceis, rectis, 30-40 × 11-12 μ. Conidiis catenulatis (4-7), hyalinis levibus, 25-33 × 16-21 μ : apicalibus ovoideis, sursum rotundatis, ad basim lenissime rotundato-truncatis ; ceteris ovoideis, utrinque rotundatis vel leniter truncatis.*

*Habitat in foliis vivis Caricae papayae, Fengshan, Taiwan (Formosa), 8 Jan. 1973, ad C.C. Wang (F.S. No. 44).*

5. *Oidium caricae* Noack

– Bol. Inst. Agr. Est. Sao Paulo, IX, 2 : 81, 1898

Sur les feuilles du *Carica papaya* (Caricacée), à Niaosung, Kaohsiung, Formose, 4 avril 1972, leg. C.C. Wang (F.S. No. 20).

Source : MNHN, Paris

Les macules de ce champignon sont strictement hypophylles, très distinctes à la face inférieure de la feuille, orbiculaires, isolées et couvertes superficiellement d'un feutrage fin ; elles mesurent 3-6 mm de diamètre. A la face supérieure du limbe, les macules montrent seulement des taches brun-jaunâtre à contours indistincts. Tous ces caractères macroscopiques sont analogues à ceux de l'*Oidium caricae* Noack que nous avons étudié (1966bis).

Les fructifications conidiennes de ce champignon sont du type « Cichoracearum ». C'est-à-dire que les conidiophores prennent naissance sur les hyphes externes. Ils sont hyalins, à membrane lisse, avec une cellule basale cylindrique et droite. Au-dessus de cette dernière, se forment le plus souvent 4-8 cellules conidiennes disposées en chaîne. Les conidies sont hyalines, à membrane lisse, longuement ovoïdes, oblongues ou en forme de tonnelets. Au moment de la germination, la conidie émet un tube germinatif court au sommet duquel se forment immédiatement des appressoria lobés dichotomiquement : c'est le type du « tube germinatif à appressoria ». Tous ces caractères microscopiques sont également analogues à ceux de l'*Oidium caricae* Noack que nous avons étudié (1966bis) soigneusement autrefois.

En outre, nous avons décrit (1966bis), à Formose, un *Oidium caricae-papayae* Yen qui montre des macules strictement amphiphylles et sous la forme d'un grand revêtement fin et farineux-blanc, mais ne présente jamais de macules arrondies et indépendantes. L'*Oidium caricae* Noack est encore une espèce inédite pour Formose.

### 6. *Oidium citrulli* Yen et Wang
(Fig. 4, A-E)

Sur les feuilles du *Citrullus vulgaris* (Cucurbitacée), à Fengshan, Formose, 5 déc. 1972, leg. C.C. Wang (F.S. No. 38).

#### Description du champignon

Les macules sont amphigènes, formant un revêtement fin, blanc et farineux. Le mycélium et les fructifications sont toujours amphiphylles. Les hyphes externes sont hyalines, cloisonnées, ramifiées, à membrane lisse et ondulée et de largeur assez

Source : MNHN, Paris

grande (6-9 μ). Les appressoria sont de forme globuleuse ou en forme de mamelons.

Emis par les hyphes externes, les conidiophores sont droits, dressés, à membrane généralement lisse, avec une cellule inférieure cylindrique ; leur base est toujours droite. Au-dessus de la cellule basale se forment, le plus souvent, 3-8(-9) cellules conidiennes disposées en chaîne, dont la première se différencie d'abord, constituant une conidie primaire. Par la suite, les cellules intermédiaires du conidiophore se différencient successivement pour former des conidies secondaires (Fig. 4, A). La chaîne conidienne apparaît alors moniliforme dans toute sa partie supérieure. Les conidiophores (y compris la chaîne conidienne) mesurent 70-150 × 14-17 μ. Après la désarticulation de la chaîne conidienne, il ne reste que le pied (la cellule basale) du conidiophore cylindrique, continu, à base droite ; il mesure 30-55 × 11-14 μ. Les fructifications conidiennes de ce champignon doivent être rapportées à la section « Cichoracearum ».

Les conidies hyalines, à membrane lisse, se présentent sous deux formes : A, les conidies primaires sont ovoïdes, arrondies au sommet, à peine aplaties à la base (Fig. 4, B) ; B, les conidies secondaires sont tantôt ovoïdes, tantôt en forme de tonnelets, plus ou moins aplaties à leurs deux extrémités. Les conidies mesurent 24-28 × 16-20 μ (Fig. 4, C et D).

La germination des conidies est rapportée au type « tube germinatif normal ». C'est-à-dire que la conidie donne un tube germinatif ordinaire qui s'allonge et évolue directement en une hyphe externe (Fig. 4, E).

## Caractères taxinomiques

Aucun *Oidium* n'ayant été décrit, à notre connaissance, sur le genre *Citrullus*, nous considérons provisoirement cette espèce comme nouvelle, avec la diagnose suivante :

*Oidium citrulli. Mycelio amphigeno, albo, effuso, confluenti ; hyphis sterilibus repentibus, tortuosis, hyalinis, ramosis, septatis, membrana undulata, 6-9 μ crassa. Hyphopodiis globosis vel mammatibus. Conidiophoris ex hyphis sterilibus oriundis, erectis, 3-9 septatis, 70-150 × 14-17 μ (cum conidio) ; cellulis ad basim cylindraceis, 30-55 × 11-14 μ. Conidiis catenulatis (3-9), moni-*

Source : MNHN, Paris

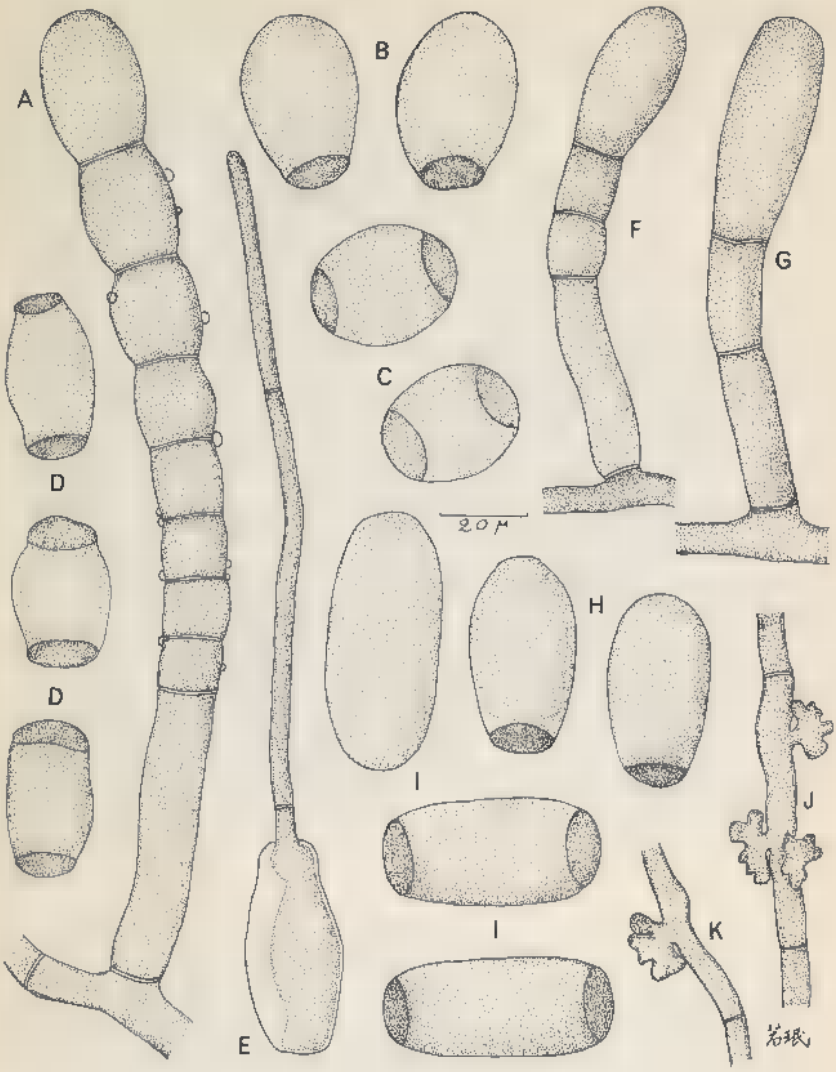



Fig. 4. — *Oidium citrulli* Yen et Wang (A-E) : A, Conidiophore ; B, Conidies primaires ; C, Conidies secondaires ovoïdes ; D, Conidies secondaires en forme de tonnelets ; E, Germination de conidie. — *Oidium erysiphoides* Fr. f. *ipomoeae* Yen et Wang (F-K) : F et G, Conidiophores ; H, Conidies primaires ; I, Conidies secondaires ; J et K, Appressoria.

Source : MNHN, Paris

*liformibus, hyalinis, membrana levi : apicalibus ovoideis, sursum rotundatis, ad basim rotundato-truncatis, celeris ovoideis vel doliiformibus, utrinque rotundato-truncatis, 24-28 × 16-20 μ.*

*Habitat in foliis vivis Citrulli vulgaridis, in Fengshan, Taiwan (Formosa), 5 Dec. 1972, ad C.C. Wang (F.S. No. 38).*

7. *Oidium erysiphoides* Fr. f. *ipomoeae* Yen et Wang (nov. sp.) (Fig. 4, F-K)

Sur les feuilles de l'*Ipomoea obscura* (Convolvulacée), à Fengshan, Formose, 5 mai 1972, leg. C.C. Wang (F.S. No. 32).

### Description du champignon

Nous n'avons observé que la forme conidienne de ce champignon. Il parasite seulement les feuilles de la plante-hôte et produit des taches foliaires blanches sur la face supérieure du limbe ; le mycélium et les fructifications conidiennes sont strictement épiphylles.

Les hyphes externes sont hyalines, cloisonnées, ramifiées, à membrane lisse et de diamètre irrégulier (3-8 μ). Les appressoria, répartis sur toute la largeur des hyphes, sont nombreux et ont une forme ovoïde-aplatie, avec des contours fortement lobés (Fig. 4, J et K).

Les conidiophores, émis par les hyphes externes et généralement constitués par quatre cellules, sont cylindriques, dressés, hyalins, à membrane lisse ; ils mesurent 75-95 × 10-15 μ (avec la cellule conidienne terminale) (Fig. 4, F.) La cellule inférieure du conidiophore est cylindrique, toujours droite à la base et mesure 25-37 × 7-10 μ (Fig. 4, F et G).

Au-dessus de la cellule basale se différencie la cellule génératrice des spores qui se divise généralement en trois cellules conidiennes disposées en chaîne. La première individualisée va former la conidie primaire (Fig. 4, F). Les fructifications de ce champignon, qui correspondent exactement à un « conidiophore unispore », doivent donc être rapportées au type « Polygoni » (= *Oidium erysiphoides* Fr.).

Les conidies hyalines, à membrane lisse, se forment toujours selon deux processus, qui engendrent donc deux formes chez

Source : MNHN, Paris

les spores : A, les conidies primaires sont longuement ovoïdes ou ovoïdes-oblongues, arrondies au sommet, aplaties à la base (Fig. 4, H) ; B, les conidies secondaires sont en forme de tonnelets cylindriques, aplaties aux deux extrémités (Fig. 4, I). Les conidies mesurent 29-50 × 14-19 μ.

Après la chute des conidies primaires et secondaires, il ne reste que la cellule basale (ou pied) du conidiophore, droite, mesurant 25-27 × 7-10 μ.

Le mode de germination des conidies relève du type « tube germinatif normal ». C'est-à-dire que la conidie donne un tube germinatif ordinaire qui s'allonge et évolue directement en une hyphe externe.

## Caractères taxinomiques

Sandu-Ville (1962) a signalé, en Roumanie, sans diagnose latine, un *Oidium pharbitidis* Sandu-Ville, parasite des feuilles du *Pharbitis purpurea* (*Ipomoea purpurea*). Il diffère nettement de notre champignon par ses conidies beaucoup plus petites (18-33 × 9-12 μ contre 29-50 × 14-19 μ). Par conséquent, notre récolte doit être considérée comme une forme nouvelle, avec la diagnose suivante :

*Oidium erysiphoides Fr. f. ipomoeae. Mycelio epigeno, albo ; maculis rotundatis distinctis. Hyphis sterilibus repentibus, hyalinis, tortuosis, ramosis, septatis, levibus, 3-8 μ crassis. Hyphopodiis abundantis, irregularibus, multilobatis. Conidiophoris ex hyphis sterilibus oriundis, hyalinis, erectis, 3-septatis, cylindraceis, inferne rectis, 75-95 × 10-15 μ (cum conidio) ; cellulis ad basim cylindraceis, rectis, 25-37 × 7-10 μ. Conidiis solitariis, hyalinis, levibus, 29-50 × 14-19 μ : apicalibus oblongo-ovoideis, sursum rotundatis, basi leniter truncatis ; ceteris utrinque truncatis, doliiformibus vel leniter cylindraceis.*

*Habitat in foliis vivis Ipomoeae obscurae, Fengshan, Taiwan (Formosa), 5 Mai. 1972, ad C.C. Wang (F.S. No. 32).*

8. *Oidium erysiphoides* Fr. f. *mangiferae* (Berth.) Yen et Wang (nov. nom.)
(Fig. 5)

Sur les inflorescences du *Mangifera indica* (Anacardiacée), à Niaosung, Kaohsiung, Formose, 4 avril 1972, leg. C.C. Wang (F.S. No. 14).

Source : MNHN, Paris

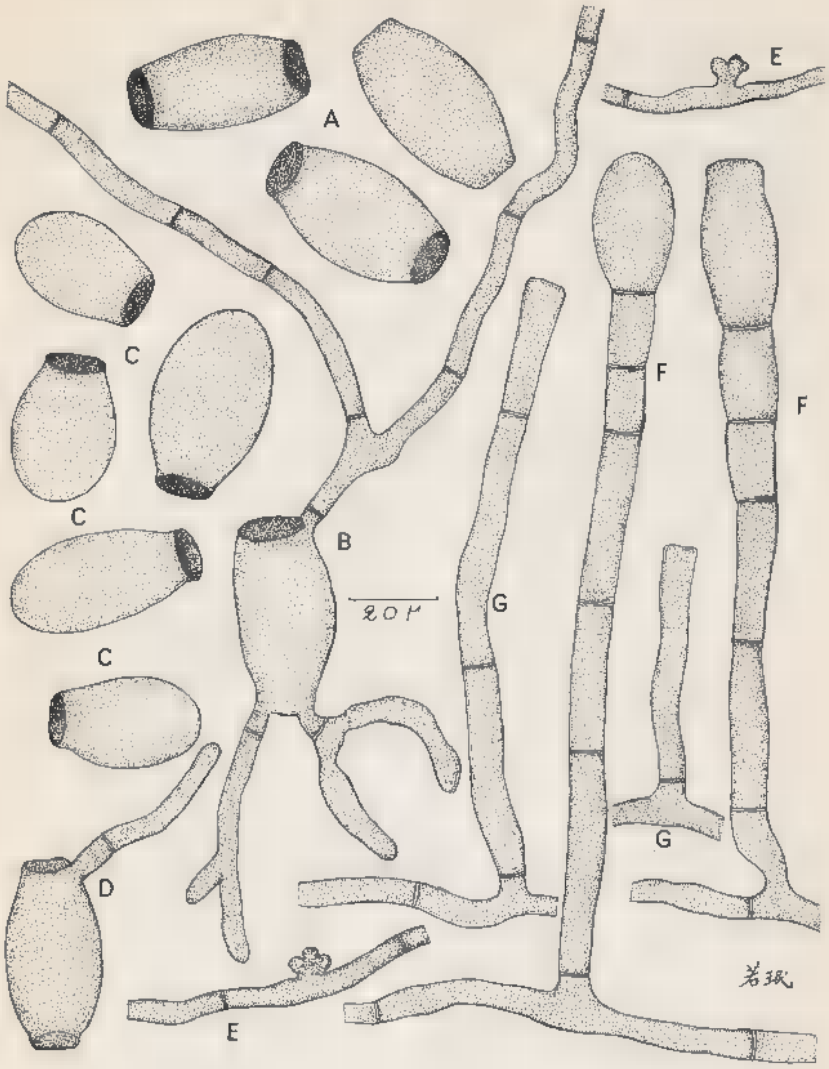



Fig. 5. — *Oidium erysiphoides* Fr. f. *mangiferae* (Berth.) Yen et Wang :

A, Conidies secondaires ; B et D, Germination des conidies ; C, Conidies primaires ; E, Appressoria ; F, Conidiophores ; G, Cellules basales des conidiophores.

Source : MNHN, Paris

## Description du champignon

Ce champignon parasite habituellement les fleurs du Manguier et provoque une maladie grave du « blanc ». Il arrive très fréquemment, dans les jardins particuliers de Formose, que ce champignon entraîne le dessèchement et la chute des fleurs des plantes-hôtes.

Les hyphes, hyalines, sont cloisonnées, ramifiées, à membrane lisse et mesurent 3-6 $\mu$ de large. Les appressoria, répartis tout le long de l'hyphe, ont la forme de vésicules à contours très nettement lobés (Fig. 5, E).

Les conidiophores, émis par les hyphes externes, sont droits, dressés, généralement divisés par trois ou quatre cloisons transversales, délimitant quatre ou cinq cellules cylindriques, dont la première est plus épaisse et conidiogène (Fig. 5, F). Les conidiophores mesurent (avec la cellule conidienne terminale) 106-180 × 9-12 $\mu$. Le pied du conidiophore, constitué par deux ou trois (rarement une) cellules, est longuement cylindrique ou filamenteux, droit à la base et mesure 50-113 × 6-8 $\mu$ (Fig. 5, G).

Les fructifications conidiennes de ce champignon doivent être rapportées au type « Polygoni » ( = *Oidium erysiphoides* Fr.).

Les conidies hyalines, à membrane lisse, se présentent sous deux formes selon leur origine : A, les conidies primaires sont ovoïdes ou ellipsoïdes, arrondies au sommet et légèrement aplaties à la base (Fig. 5, C) ; B, les conidies secondaires sont en forme de tonnelets, nettement aplaties à leurs deux extrémités (Fig. 5, A). Les conidies mesurent 25-34 × 13-19 $\mu$.

La germination des conidies s'observe généralement sur place, à la surface des fleurs parasitées. La spore émet d'abord, à une de ses deux extrémités, un tube germinatif normal ; puis deux ou trois tubes germinatifs se produisent aux deux extrémités, s'allongent, se cloisonnent, se ramifient et émettent simultanément des appressoria d'aspect normal (Fig. 5, B et D). Par conséquent, la germination est du type « tubes germinatifs bipolaires multiples » (la conidie émet simultanément, à ses deux extrémités, deux à quatre tubes germinatifs qui s'allongent et constituent des hyphes externes).

## Caractères taxinomiques

Berthal (1914) a signalé, au Brésil, un *Oidium mangiferae* Berth. sur Manguier, qui a été retrouvé en Amérique du Nord,

Source : MNHN, Paris

en Afrique du Sud, aux Indes et en Indochine (selon Uppal 1934-1935, Bouriquet 1946, Doidge 1950 et Roger 1953). Il attaque d'abord les inflorescences puis, plus tard, les jeunes fruits, mais rarement les feuilles. Par contre, la morphologie des fructifications conidiennes de ce champignon est rapportée à la section « Polygoni » ( = *Oidium erysiphoides* Fr.). Nous proposons donc provisoirement pour notre récolte un nouveau nom : *Oidium erysiphoides* Fr. f. *mangiferae* Yen et Wang.

9. *Oidium erysiphoides* Fr. f. *zizyphi* Yen et Wang (nov. f.) (Fig. 6)

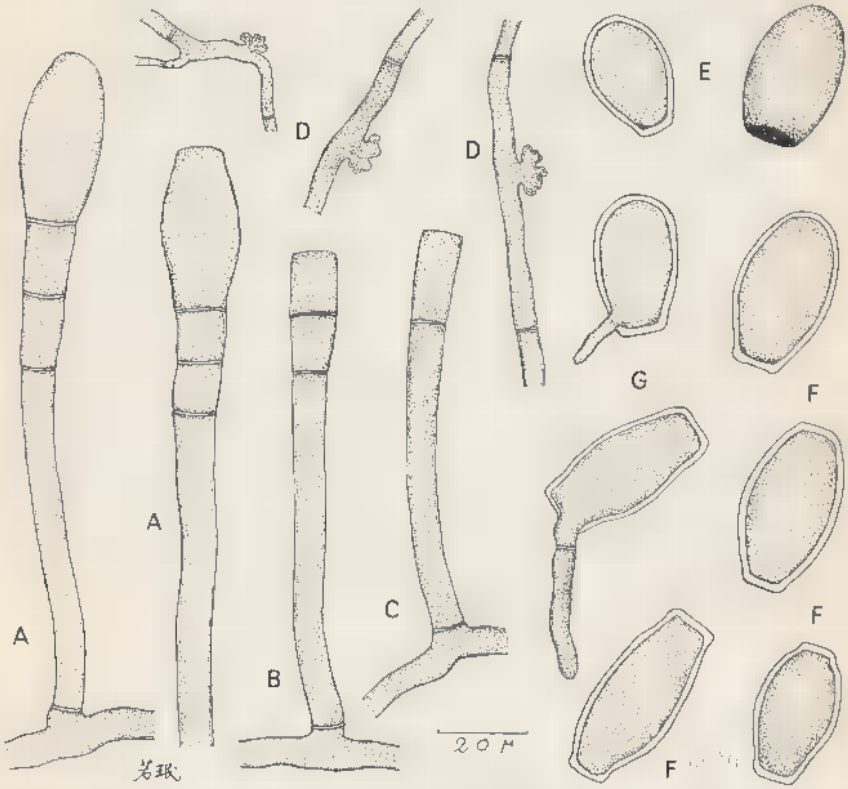



Fig. 6. — *Oidium erysiphoides* Fr. f. *zizyphi* Yen et Wang : A, Conidiophores ; B et C, Conidiophores proprement dits ; D, Appressoria ; E, Conidies primaires ; F, Conidies secondaires ; G, Germination des conidies.

Source : MNHN, Paris

Sur les jeunes fruits du *Zizyphus mauritiana* (Rhamnacée), à Fengshan, Formose, 25 déc. 1972, leg. C.C. Wang (F.S. No. 37).

## Description du champignon

Ce champignon ne produit que la forme conidienne, qui se développe sur toute la surface des jeunes fruits de la plante-hôte. Il se manifeste par la formation d'un revêtement fin et farineux, apparaissant blanchâtre à l'œil nu. Il provoque une grave chute des fruits de jujubiers.

Les hyphes externes sont hyalines, assez épaisses, ramifiées, cloisonnées, cheminant à la surface des fruits. Leur membrane est lisse et de diamètre assez irrégulier (4-7 $\mu$). Les appressoria sont nettement différenciés et de forme irrégulière, plus ou moins lobés (Fig. 6, D).

Les conidiophores, émis par les hyphes externes, sont généralement constitués de 4 cellules dont la terminale se transforme immédiatement en conidie primaire (Fig. 6, A) ; ils sont cylindriques, hyalins, à membrane lisse, à base droite et mesurent (avec la cellule conidienne terminale) 93-120 × 8 $\mu$ (Fig. 6, A). Le pied du conidiophore, constitué par une cellule basale, est longuement cylindrique, droit à la base et mesure 50-68 × 5-7 $\mu$ (Fig. 6, B et C).

Les conidies acrogènes sont hyalines, à membrane lisse et mince et ont une forme qui résulte de leur mode de formation : A, les conidies primaires sont ovoïdes, arrondies au sommet et aplaties à la base (Fig. 6, E) ; B, les conidies secondaires sont en forme de tonnelets, aplaties aux deux extrémités (Fig. 6, F). Les conidies mesurent 20-34 × 13-18 $\mu$.

La morphologie des fructifications conidiennes permet de les rapporter au type « Polygoni » (= *Oidium erysiphoides* Fr.).

## Caractères taxinomiques

Aucun *Oidium* n'ayant été décrit, à notre connaissance, sur des plantes-hôtes du genre *Zizyphus*, nous considérons provisoirement cette espèce comme nouvelle, avec la diagnose suivante :

*Oidium erysiphoides Fr. f. zizyphi. Mycelio effuso, leniter albo ; caespitulis densissimis ; hyphis sterilibus repentibus,*

Source : MNHN, Paris

*ramosis, septatis, hyalinis, levibus, membrana leniter undulata, 4-7 μ crassa. Hyphopodiis multilobatis et irregularibus (non globosis). Conidiophoris ex hyphis sterilibus oriundis, hyalinis, erectis, 3-septatis, 93-120 × 8 μ (cum conidio) ; cellulis ad basim cylindraceis, rectis, 50-68 × 5-7 μ. Conidiis hyalinis, levibus : apicalibus ovoideis, sursum rotundatis, basi leniter truncatis, ceteris ovatis vel doliiformibus, utrinque leniter truncatis, 20-34 × 13-18 μ.*

*Habitat in fructis vivis Zizyphi mauritianae, Fengshan, Taiwan (Formosa), 25 Dec. 1972, ad C.C. Wang (F.S. No. 37).*

10. *Oidium gonostegiae* Yen et Wang (nov. sp.) (Fig. 7, A-D et J)

Sur les feuilles du *Gonostegia hirta* (Urticacée), à Fengshan, Formose, 5 mai 1972, leg. C.C. Wang (F.S. No. 33).

### Description du champignon

Nous n'avons observé que la forme conidienne de ce champignon, parasite des feuilles du *Gonostegia*. Le mycélium et les conidies sont amphigènes, mais plus abondants à la face inférieure de la feuille parasitée. Les hyphes externes sont hyalines, cloisonnées, ramifiées, sinueuses et de diamètre inégal (4-10 μ). Les appressoria sont de forme irrégulière et légèrement lobés (Fig. 7, J).

Les conidiophores prennent naissance sur les hyphes externes. Ils sont hyalins, à membrane lisse, avec une cellule inférieure cylindrique et leur base est toujours droite. Au-dessus de cette dernière, se forment généralement 3-8 cellules conidiennes disposées en chaîne, dont la plus apicale se différencie d'abord, constituant une conidie primaire ovale (Fig. 7, A). Par la suite, les cellules inférieures du conidiophore se différencient simultanément et forment des conidies secondaires ; les conidiophores (y compris la chaîne conidienne) mesurent 80-175 × 11-14 μ.

Les conidies hyalines, à membrane lisse, se présentent selon deux aspects : A, les conidies primaires sont typiquement ovoïdes, arrondies au sommet, mais plus ou moins aplaties à la base (Fig. 7, B) ; B, les conidies secondaires sont en forme de tonnelets et aplaties à leurs deux extrémités (Fig. 7, C). Les conidies mesurent 27-32 × 14-19 μ.

Source : MNHN, Paris

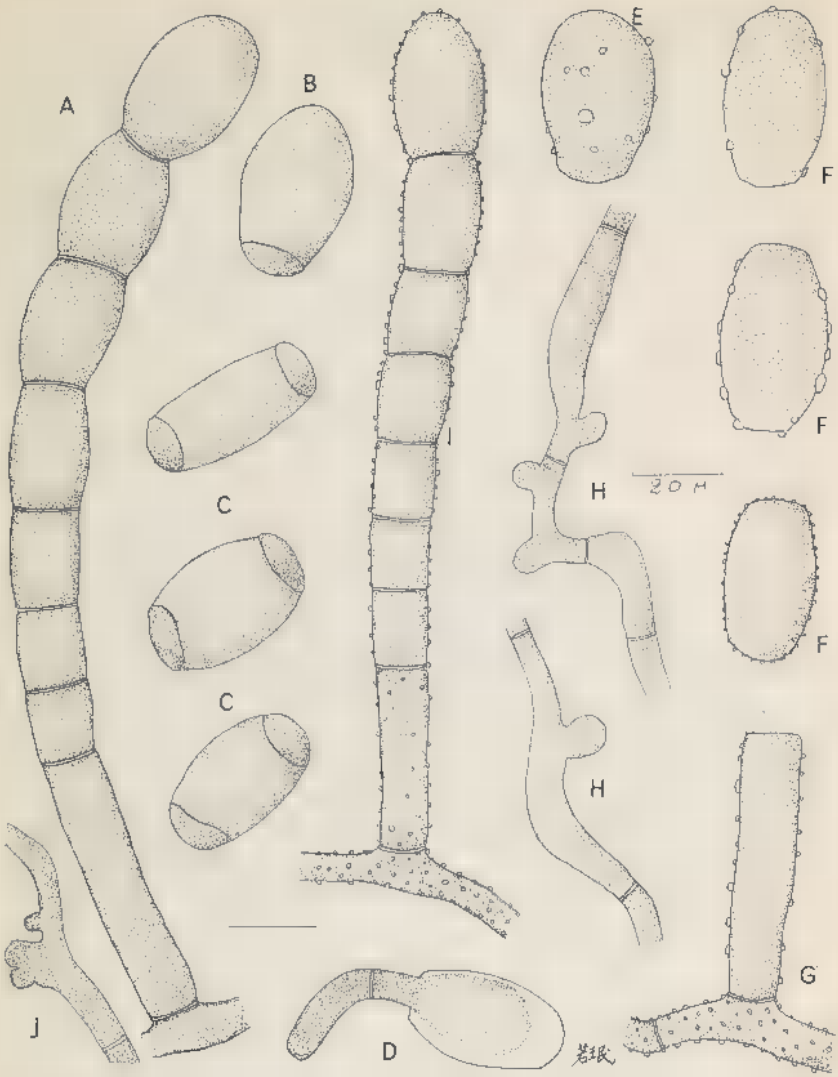



Fig. 7. — *Oidium gonostegiae* Yen et Wang (A-D et J) : A, Conidiophore; B, Conidie primaire ; C, Conidies secondaires ; D, Germination de conidie ; J, Appressoria. — *Oidium heliotropii-indici* Saw. (E-I) : E, Conidie primaire ; F, Conidies secondaires ; G, Cellule basale du conidiophore ; H, Appressoria ; I, Conidiophore.

Source : MNHN, Paris

### Caractères taxinomiques

D'après Salmon (1900), l'*Erysiphe cichoracearum* DC. peut parasiter des feuilles du *Pilea* (*P. pumila*), genre voisin de *Gonostegia*, et provoque une maladie du « blanc ». Par contre, selon Roger (1953), Viennot-Bourgin (1956), Sawada (1959) et Yen (1966), les conidies de l'*Erysiphe cichoracearum* DC. mesurent généralement de 16-28 μ de large, tandis que notre récolte montre des conidies beaucoup plus étroites (14-19 μ de large) ; nous considérons donc cette dernière comme une espèce nouvelle, avec la diagnose suivante :

*Oidium gonostegiae. Mycelio amphigeno, albo, indistincte effuso, confluenti ; hyphis sterilibus repentibus, hyalinis, ramosis, flexuosis, undulatis, septatis, 4-10 μ crassis ; hyphopodiis irregularibus, leniter lobatis. Conidiophoris simplicibus, ex hyphis sterilibus oriundis, hyalinis, 80-175 × 13-17 μ (cum conidio) ; cellulis ad basim cylindraceis, rectis, 30-45 × 11-14 μ. Conidiis catenulatis (3-8), hyalinis, levibus, 27-32 × 14-19 μ : apicalibus ovoideis, sursum rotundatis, ad basim leniter truncatis ; ceteris doliiformibus, utrinque rotundato-truncatis.*

*Habitat in foliis vivis Gonostegiae hirtae, Fengshan, Taiwan (Formosa), 5 Mai. 1972, ad C.C. Wang (F.S. No. 33).*

### 11. *Oidium heliotropii-indici* Sawada
(Fig. 7, E-I)

Sur les feuilles et les pétioles de l'*Heliotropium indicum* (Borraginacée), à Fengshan, Formose, 29 déc. 1972, leg. C.C. Wang (F.S. No. 40).

Les macules sont amphigènes, formant un revêtement fin, blanchâtre et légèrement farineux, mais plus abondantes à la face inférieure du limbe. Les feuilles attaquées jaunissent et se dessèchent en fin d'évolution.

Les hyphes externes sont hyalines, cloisonnées, ramifiées, à membrane couverte de granulations hyalines et globuleuses. Elles sont tortueuses ou ondulées et de diamètre inégal (4-10 μ). Les appressoria sont assez développés, en forme de mamelons prononcés (Fig. 7, H).

Les conidiophores, émis par les hyphes externes, sont hyalins, à membrane couverte des granulations hyalines irrégulières,

Source : MNHN, Paris

avec une cellule inférieure cylindrique et à base droite. Au-dessus de cette dernière, se forment généralement 3-7 cellules conidiennes disposées en chaîne, dont la plus apicale se différencie d'abord, constituant une conidie primaire ovale. Ensuite, les cellules inférieures du conidiophore se différencient simultanément et forment des conidies secondaires (Fig. 7, I). Les conidiophores (y compris la chaîne conidienne) mesurent 80-140 × 13-17 μ. La cellule basale (ou pied) du conidiophore est cylindrique, à base droite et mesure 35-55 × 10-12 μ (Fig. 7, G).

Les fructifications conidiennes de ce champignon doivent être rapportées à la section « Cichoracearum ».

Les conidies hyalines, à membrane le plus souvent couverte de petites granulations hyalines et globuleuses, se présentent selon deux aspects : A, les conidies primaires sont typiquement ovoïdes, arrondies au sommet et plus ou moins aplaties à la base (Fig. 7, E) ; B, les conidies secondaires sont en forme de tonnelets ou ellipsoïdes, mais quelque peu aplaties aux deux extrémités. Les conidies mesurent 25-32 × 15-19 μ (Fig. 7, F).

Golovin (1956) a signalé un *Oidiopsis borraginaceis* Gol. parasite des feuilles de l'*Heliotropium dasycarpum*, mais il diffère nettement de notre récolte par la nature des conidiophores. En outre, Sawada (1933) a décrit, à Formose, sans diagnose latine, un *Oidium heliotropii-indici* Saw. qui montre des caractères macroscopiques et microscopiques analogues à ceux de notre récolte.

## 12. *Ovulariopsis cordiae* Yen et Wang (nov. sp.) (Fig. 8)

Sur les feuilles du *Cordia dichotoma* (Borraginacée), à Tasheh, Kaohsiung, Formose, 4 fév. 1973, leg. C.C. Wang (F.S. No. 49).

### Description du champignon

Ce champignon produit d'abord des taches foliaires blanches à contours flous, arrondies ou de forme irrégulière, uniquement sur la face inférieure de la feuille. Puis les taches s'agrandissent rapidement pour constituer un revêtement épais, blanc et farineux.

Les hyphes externes sont hyalines, à membrane ondulée,

Source : MNHN, Paris

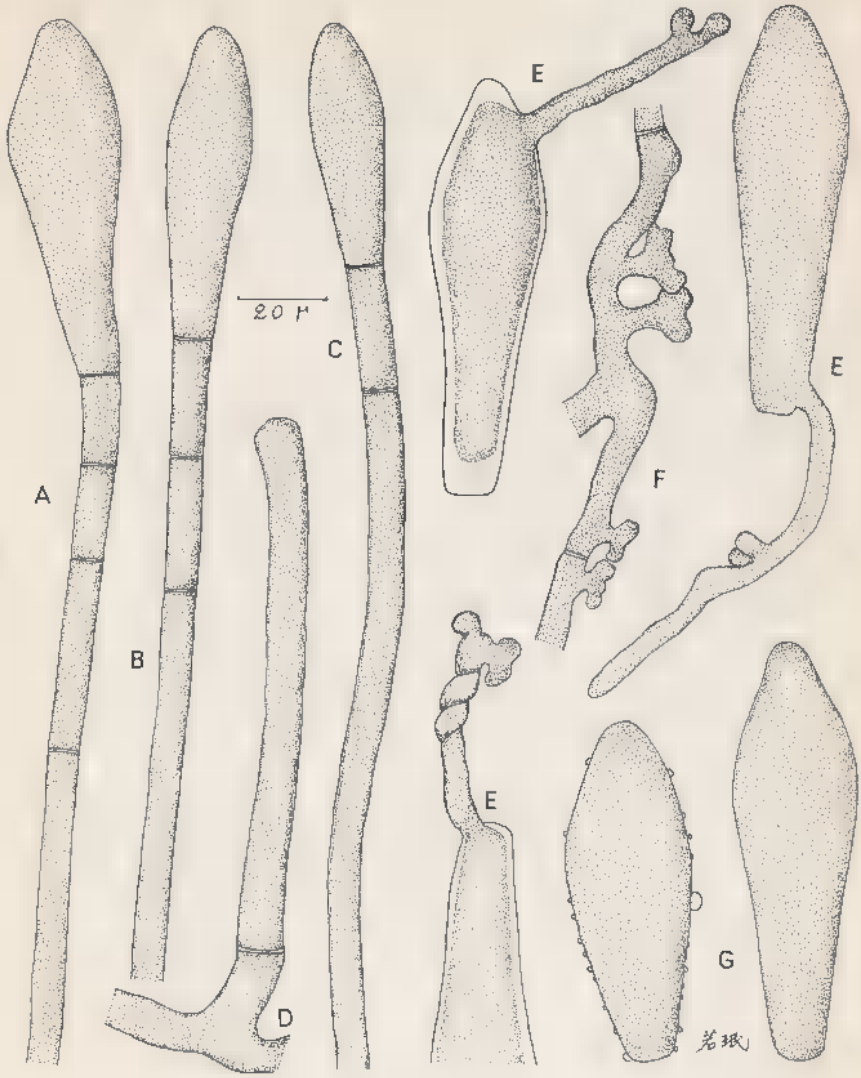



Fig. 8. — *Ovulariopsis cordiae* Yen et Wang : A, B, et C, Conidiophores ; D, Cellule basale du conidiophore ; E, Germination des conidies ; F, Appressoria ; G, Conidies.

Source : MNHN, Paris

lisse ou couverte de petites granulations hyalines et mesurent 3-6 μ de large. Les appressoria sont abondants, de forme irrégulière et nettement dichotomiquement lobés (Fig. 8, F).

Les conidiophores, issus des hyphes externes, sont généralement minces et grêles, constitués de 5 ou 4 cellules cylindriques ; ils sont filamenteux, hyalins, à membrane lisse ou verruqueuse, à base droite et mesurent (avec la cellule conidienne terminale) 102-240 × 7-12 μ (Fig. 8, A, B, et C). Le pied du conidiophore, constitué par une seule cellule basale, est longuement cylindrique ou filamenteux, droit à la base et mesure 70-130 × 7-8 μ (Fig. 8, D).

Au-dessus des cellules basales des conidiophores se différencient généralement en 4 cellules conidiennes disposées en chaîne courte ; la première individualisée va former une conidie primaire (Fig. 8, A). Les conidiophores relèvent du type « unispore ». Les fructifications conidiennes de ce champignon doivent donc ne pas être rapportées au type « Polygoni », mais au type « Ovulariopsis », en raison de ses conidiophores grêles, filamenteux et constitués par cinq cellules.

Les conidies hyalines, à membrane lisse ou couverte de verrues hyalines, se forment au sommet des conidiophores. Les conidies primaires et même les secondaires sont uniquement en forme de massues, mesurant 55-75 μ de long, 19-25 μ de large à la partie supérieure, ventrue, et 7-9 μ de diamètre à la base aplatie (Fig. 8, G).

La germination des conidies s'observe sur place, à la face inférieure du limbe et se présente soit sous le type « tube germinatif à partie inférieure helicoïdale » (la conidie donne un tube germinatif dont la portion basale est torsadée), soit sous le type « tube germinatif à appressoria » (la conidie donne un tube germinatif court au sommet duquel se forment des appressoria lobés dichotomiquement) (Fig. 8, E).

## Caractères taxinomiques

Aucun *Ovulariopsis* n'ayant encore été décrit, à notre connaissance, sur la plante-hôte du genre *Cordia*, nous considérons cette espèce comme nouvelle, avec la diagnose suivante :

*Ovulariopsis cordiae. Mycelio hypophyllo, albo, effuso, confluenti. Hyphis sterilibus repentibus, tortuosis, ramosis, septatis, 3-6 μ*

Source : MNHN, Paris

*crassis, ad marginem irregularibus. Conidiophoris ex hyphis sterilibus oriundis, erectis, cylindraceis vel filiformibus, hyalinis, quadriseptatis, inferne rectis, levibus vel leniter rugosis, 102-240 × 7-12 μ (cum conidio) ; cellulis ad basim cylindraceis, non septatis, rectis, 70-130 × 7-8 μ. Conidiis solitariis, apicalibus, hyalinis, levibus vel leniter rugosis, claviformibus, sursum obtuse breviterque, deorsum longius attenuatis, basi truncatis vel truncato-rotundatis, medio saepeque paullum constrictis, 55-75 × 19-25 μ.*

*Habitat in foliis vivis Cordiae dichotomae, Tasheh, Kaohsiung, Formose, 4 Apr. 1973, leg. C.C. Wang (F.S. No. 49).*

13. *Sphaerotheca fuliginea* Poll. f. *cucumidis* Jacz.
— Taschenbestimmb. f. Pilze, II, Erysiphaceen, p. 98, 1926
= *Sphaerotheca fuliginea* Poll. f. *cucurbitacearum* A. Poteb.
= *Sphaerotheca fuliginea* (Schl.) Sawada

Sur les feuilles du *Cucumis melo* (Cucurbitacée), à Fengshan, Formose, 7 déc. 1972, leg. C.C. Wang (F.S. No. 39).

Ce champignon ne présente que la forme conidienne. Le mycélium et les fructifications sont amphigènes. Par leur morphologie microscopique, les fructifications conidiennes de ce champignon doivent être rapportées à la section « Cichoracearum ». Les conidies mesurent 25-33 × 14-21 μ.

Sawada (1919) a signalé, à Formose, sans diagnose latine, un *Sphaerotheca fuliginea* (Schl.) Saw., parasite des feuilles du *Cucumis sativus*. Il montre des conidies un peu plus grandes (26-45 × 13-24 μ) que celles de notre champignon. En ce qui concerne l'*Oidium* des *Cucumis*, Viennot-Bourgin (1956) a bien montré qu'on l'a rapporté tantôt à l'*Erysiphe cichoracearum* DC., tantôt au *Sphaerotheca fuliginea* (Schl.) Poll. Cependant, Roger (1953), Viennot-Bourgin (1956) et Yen (1966) ont confirmé successivement que les conidies de l'*Erysiphe cichoracearum* mesurent 12-28 μ de large, tandis que celles du *Sphaerotheca fuliginea* mesurent seulement 16-20 μ de large. Notre récolte montrant des conidies mesurant 25-33 × 17-21 μ, c'est donc une forme conidienne du *Sphaerotheca fuliginea*. En conséquence, elle doit être rapportée au *Sphaerotheca fuliginea* Poll. f. *cucumidis* Jacz. (= *Sphaerotheca fuliginea* Poll. f. *cucurbitacearum* A. Poteb.) décrit par Jaczewski (1926).

Source : MNHN, Paris

14. *Sphaerotheca fuliginea* Poll. f. *lagenariae* Yen et Wang (nov. nom.)

= *Sphaerotheca fuliginea* Poll. f. *cucurbitacearum* A. Poteb.

= *Sphaerotheca fuliginea* (Schl.) Sawada
(Fig. 9)

Sur les feuilles du *Lagenaria siceraria* (Cucurbitacée), à Tasheh, Kaohsiung, Formose, 1 fév. 1973, leg. C.C. Wang (F.S. No. 47).

## Description du champignon

Ce champignon ne présente que la forme conidienne. Le mycélium et les fructifications sont amphigènes, mais plus abondants à la face inférieure de la feuille. Les macules forment un revêtement uniformément fin, blanchâtre et farineux, étendu sur les deux faces du limbe.

Les hyphes externes sont hyalines, cloisonnées, ramifiées, à membrane lisse et de diamètre inégal (3-10 $\mu$). Les appressoria ont une forme arrondie ou ovoïde, à contours bien réguliers (Fig. 9, D).

Les conidiophores, émis par les hyphes externes, sont hyalins, dressés, à membrane lisse, divisés par 3-8 cloisons transversales, avec une cellule basale (ou pied) cylindrique et à base droite. Ils mesurent 85-185 × 15-18 $\mu$ (y compris la chaîne conidienne). Les pieds (cellules basales) du conidiophore mesurent 33-60 × 10-13 $\mu$ (Fig. 9, A).

Les conidies hyalines, à membrane lisse, disposées en chaîne (3-8), se présentent habituellement selon deux aspects : A, les conidies primaires sont généralement ovoïdes, arrondies au sommet, mais plus ou moins aplaties à la base (Fig. 9, B) ; B, les conidies secondaires sont en forme de tonnelets courts, légèrement aplaties aux deux extrémités. Les conidies mesurent 24-35 × 14-20 $\mu$ (Fig. 9, C).

Le mode de germination des conidies de ce champignon relève du type « tube germinatif normal ». C'est-à-dire que la conidie donne un tube germinatif ordinaire court qui s'allonge et évolue directement en une hyphe externe (Fig. 9, E).

Source : MNHN, Paris

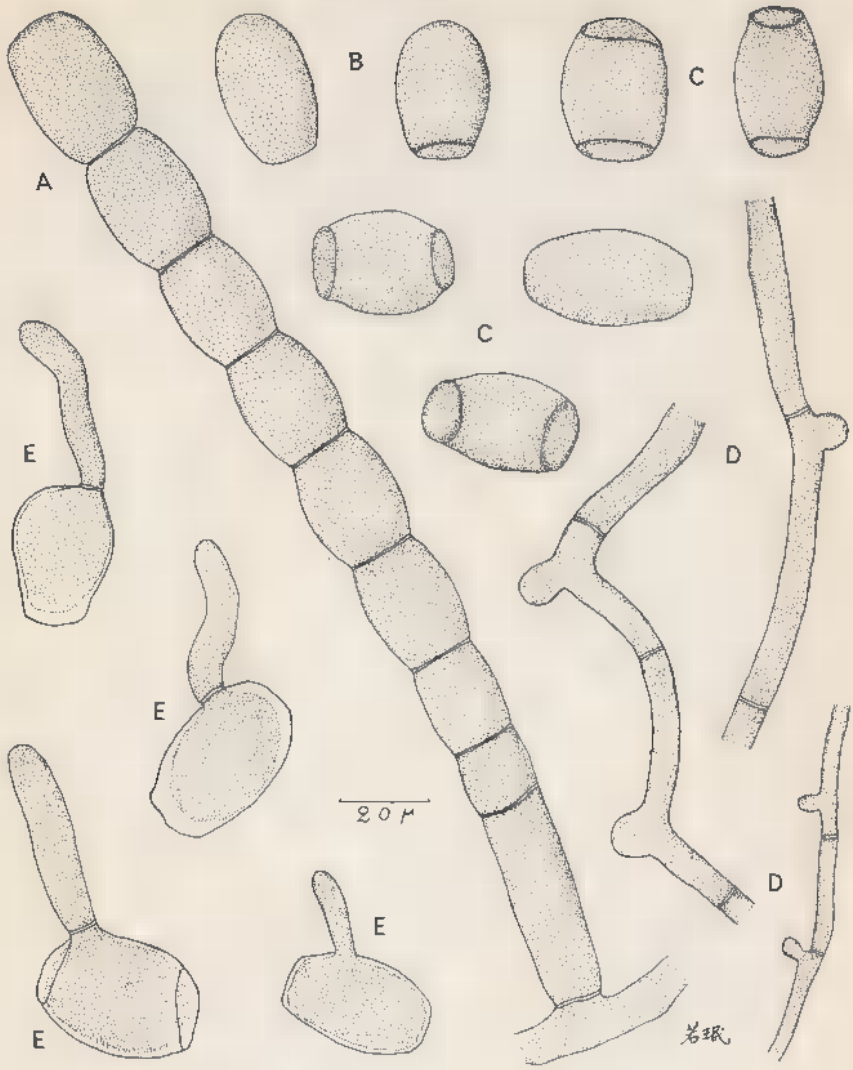



Fig. 9. — *Sphaerotheca fuliginea* Poll. f. *lagenariae* Yen et Wang : A, Conidiophores ; B, Conidies primaires ; C, Conidies secondaires ; D, Appressoria ; E, Germination des conidies.

Source : MNHN, Paris

## Caractères taxinomiques

Sawada (1919) a décrit, à Formose, un *Sphaerotheca fuliginea* (Schl.) Saw. parasite des feuilles du genre *Lagenaria* (*L. vulgaris*). Il attaque en même temps les autres genres de Cucurbitacées (*Cucumis* et *Cucurbita*). Plus tard, Jaczewski (1926) a signalé le *Sphaerotheca fuliginea* Poll. f. *cucumidis* Jacz. et le *Sphaerotheca fuliginea* Poll. f. *cucurbitae* Jacz. De la même façon, nous proposons provisoirement un nouveau nom pour notre récolte : *Sphaerotheca fuliginea* Poll. f. *lagenariae* Yen et Wang.

## BIBLIOGRAPHIE

Bhatnagar (M.K.) et Kothari (K.L.), 1966. — *Curr. Sci.* **35**, p. 417.

Bouriquet (G.), 1946. — Les Maladies des plantes cultivées à Madagascar, p. 426.

Chiddarwar (P.P.), 1955. — A powdery mildew of *Carica papaya* L. *Curr. Sci.*, **24**, 7 : 240.

Doidge (E.M.), 1950. — The south african fungi and lichens to the end of 1945. *Bothalia*, V, p. 671.

Golovin (P.N.), 1956. — Acta Inst. bot. Komarov. Acad. Sci. URSS, Pl. Crypt., Ser. II, 10 : 299.

Jaczewski (A.A.), 1926. — Taschenbestimmbuch f. Pilze. II, Erysiphaceen, p. 98.

Noack (F.), 1898. — Cogumelos parasitas das plantas de pomar, horta e jardim. *Boletin do Instituto Agronomico do Estado de Sao Paulo em campinas*. IX, **2**, p. 81.

Roger (L.), 1953. — Phytopathologie des pays chauds, p. 1588 et 1598.

Saccardo (P.A.), 1882. — Syll. Fung. I, p. 10.

Salmon (E.S.), 1900. — A monograph of the Erysiphaceae. *Memoirs Torrey Bot. cl.* IX, p. 159, 179 et 193.

Sandu-Ville (C.), 1962. — Stud. Cercet. Stünt. Iasi, Biol. Stünte agric., XIII, 2, p. 274.

Sawada (K.), 1919. — Descr. Cat. Formosan Fungi 1, p. 150.

Sawada (K.), 1933. — Descr. Cat. Formosan Fungi 6, p. 80.

Uppal (B.N.), 1936. — Appendix K. Summary of work done under the Plant Pathologist to Government, Bombay Presidency Poona, for the year 1934-35. Rep. Dep. Agric. Bombay.

Viennot-Bourgin (G.), 1956. — Mildious, Oïdiums, Caries, Charbons, Rouilles des plantes de France, p. 103, 175 et 212. *Encycl. mycol.* XXVII, Paul Lechevalier, Paris.

Source : MNHN, Paris

YEN (J.M.), 1966. — Etude sur les champignons parasites du Sud-Est asiatique. V. Note sur quelques espèces d'*Oidium* de Malaisie. *Revue de Mycol.* XXXI, p. 283 et 298-300.

YEN (J.M.), 1966*bis*. — Etude sur les champignons parasites du Sud-Est asiatique. VI. Un nouvel *Oidium* récolté à Taiwan (Formose) sur *Carica papaya* : *Oidium caricae-papayae* Yen. *Revue de Mycol.* XXXI, p. 311-316.

YEN (J.M.), 1967. — Etude sur les champignons parasites du Sud-Est asiatique. VIII. Quelques espèces d'*Oidium* de Formose. *Cahiers du Pacifique* N° 11, p. 75-116.

(*Laboratoire de Cryptogamie*
*du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.*)

Source : MNHN, Paris

# Étude de la sensibilité de plantules de Nicotiana au parasitisme de souches tropicales de Phytophthora de Bary

Par A. RAVISÉ (Brest).

■

RÉSUMÉ

Cette étude porte sur les réactions de dix espèces de *Nicotiana* et de deux variétés de tabac au parasitisme de huit souches appartenant à cinq espèces tropicales de *Phytophthora*. Inoculées dans des conditions standardisées, toutes les souches provoquent des symptômes analogues quel que soit l'hôte dont elles proviennent. Des caractères de résistance ont été décelés dans les sous-genres *Petunioides*, *Rustica* et *Tabacum*. La résistance aux *Phytophthora* est généralement associée à celle au *Peronospora tabacina*.

## Introduction

En milieu tropical et dans les régions à climat tempéré chaud, les attaques de *Phytophthora* provoquent fréquemment des dégâts importants dans les cultures de tabac. Le plus souvent, ces parasites envahissent de jeunes plantules en pépinières. A ce stade, surtout en culture artisanale et familiale, les pertes sont considérables. Les *Phytophthora* attaquent également les plants en cours de croissance déterminant une pourriture sèche du système racinaire, du collet et de la tige. Dans ce cas, lorsque les plants survivent, apparaissent sur les tiges des taches ovales, gris-noirâtre, bordées de brun, puis intervient la fanaison prématurée du feuillage qu'accompagnent divers symptômes secondaires.

Nous avons constaté à plusieurs reprises que l'importance des dégâts varie non seulement avec les conditions culturales et les facteurs météorologiques, mais aussi avec les variétés cultivées. De même, plusieurs séries d'inoculations expérimentales (13, 15) ont mis en évidence l'aptitude de plusieurs espèces de *Pythium* et de *Phytophthora* à parasiter de jeunes plantules de tabac.



Source : MNHN, Paris

TABLEAU 1

Nomenclature des *Nicotiana* soumis aux infections expérimentales

| Espèces ou variétés | Sous-genre et section | Caractères de résistance |
|---|---|---|
| *N. paniculata* | *Rustica, Paniculatae* | Tolérant aux *Phytophthora* tropicaux et au *Peronospora tabacina* |
| *N. longiflora* | *Petunioides, Alatae* | Résistant à la race O du *P. parasitica* var. *nicotianae*, tolérant au *P. tabacina* |
| *N. plumbaginifolia* | *Petunioides, Alatae* | — Idem — |
| *N. alata* | *Petunioides, Alatae* | Tolérant au *Peronospora tabacina* |
| *N. langsdorfii* | *Petunioides, Alatae* | Sensible au *Peronospora tabacina* |
| *N. sylvestris* | *Petunioides, Alatae* | Sensible au *Peronospora tabacina* |
| *N. acuminata* | *Petunioides, Acuminatae* | Très sensible au *Peronospora tabacina* |
| *N. suaveolens* | *Petunioides, Suaveolentes* | Tolérant au *Peronospora tabacina* |
| *N. glutinosa* | *Tabacum, Tomentosae* | Sensible au *Peronospora tabacina* |
| *N. glutinosa* × *N. suaveolens* | Hybride amphidiploïde | Tolérant au *Peronospora tabacina* |
| Tabac Samsun | *Tabacum, Genuinae* | Sensible |
| Tabac Samsun NN | *Tabacum, Genuinae* | Hypersensibilité au virus mosaïque du tabac (VMT) |

Source : MNHN, Paris

Ces travaux sont poursuivis dans le cadre des investigations sur les interactions entre des *Phytophthora* tropicaux et divers hôtes. Afin de déterminer les aptitudes parasitaires de ces souches et les possibilités de réaction, voire même de survie, de plantules appartenant à plusieurs espèces de *Nicotiana*, les expériences sont réalisées aseptiquement sur milieu synthétique et avec des doses standardisées d'inoculum.

## Matériel et techniques

1. *La gamme d'hôtes*

Les semences ont été fournies gracieusement par l'Institut Expérimental du Tabac du S.E.I.T.A. à Bergerac. Le tableau 1 indique les espèces et variétés éprouvées, leur position taxonomique ainsi que leurs réactions au parasitisme (1, 2, 21, 22).

2. *Les souches de* Phytophthora

L'expérimentation concerne 8 souches appartenant à 5 espèces de *Phytophthora* parasites de cultures tropicales. Le tableau 2 mentionne les caractéristiques des souches isolées de 5 plantes-hôtes et ayant des origines géographiques différentes. Ce matériel a déjà été utilisé pour les recherches concernant la biologie du parasite (11, 12, 16, 20, 27), le polyphytisme (13, 14, 15) et les réactions de l'hôte (17, 18).

3. *Techniques de culture*

Les semences sont désinfectées par trempage pendant 5 minutes dans une solution d'hypochlorite de calcium à 4 pour 100, puis subissent 4 lavages échelonnés sur 24 heures pour éliminer le sel de calcium. Elles sont ensuite mises en prégermination dans des boîtes de Pétri contenant de l'eau stérile et sous éclairage continu, de l'ordre de 2 500 lux, à température constante — 26 °C — selon la méthode décrite par Schiltz (22). L'incorporation d'hormones, « rootone » et « transplantone », n'a pas accru le taux et la vitesse de germination.

Peu après la germination, les plantules sont transférées à l'aide de pipettes stériles dans des tubes contenant un milieu minéral synthétique (12) gélosé à 1 pour 100. Ce milieu nutritif est utilisé pour toutes les études de plantules *in vitro* et addi-

Source : MNHN, Paris

tionné de glucose et de thiamine pour la multiplication des souches de *Phytophthora*. La standardisation permet de contrôler les interactions entre hôte et parasite ainsi que les modalités de synthèse des enzymes pectinolytiques.

Les plantules sont maintenues 2 à 4 semaines à 28 °C, sous éclairage de 12 heures par jour, avant l'inoculation.

4. *Infections expérimentales*

L'inoculum est préparé en milieu liquide synthétique, décrit ci-dessus, constamment agité. L'incubation dure 10 jours à 28 °C. Les thalles sont rincés à l'eau stérile puis finement dilacérés au broyeur « ultra-turrax ». L'inoculum déposé par pipetage au collet de chaque plant, sans provoquer de lésion, correspond approximativement à 0,50 mg de mycélium sec dans 0,5 ml d'eau stérile.

L'incubation se déroule à 28 °C dans les mêmes conditions que la croissance. Les observations sont échelonnées entre 1 et 3, parfois 4 semaines. Une partie des plantules survivantes est conservée pendant 8 semaines après l'inoculation pour vérifier l'évolution des symptômes.

## Résultats

1. *Symptômes*

Toutes les souches éprouvées provoquent des altérations identiques des plantules quoique l'évolution des infections varie beaucoup suivant le parasite et l'hôte confrontés. Le tableau 3 regroupe une partie des résultats observés à 1 et 3 semaines après l'inoculation ; au-delà de cette durée, le taux de mortalité progresse peu.

Nous indiquerons l'évolution des symptômes provoqués par la souche II de *P. palmivora*, la plus pathogène.

Entre 36 et 72 heures après l'infection, apparaît une légère pigmentation brun-clair à rougeâtre sur le collet et la partie supérieure du pivot. Puis, progressivement, le cortex du collet devient vitreux, des nécroses vert-sombre, d'aspect huileux, s'étendent lentement le long de la tige. Le port du feuillage n'est pas affecté, de jeunes feuilles sont émises. Lorsque la

Source : MNHN, Paris

TABLEAU 2

Liste des souches de *Phytophthora* utilisées pour les infections expérimentales des *Nicotiana*

| N° | Espèce | Polarité sexuelle | Hôte | Origine géographique |
|---|---|---|---|---|
| I | *P. boehmeriae* | homothallique | fruit de *Citrus* | fournie par le CMI |
| II | *P. palmivora* | + | aubergine | Côte d'Ivoire |
| III | *P. palmivora* | – | oranger | Congo |
| IV | *P. parasitica* | – | *Nigella damascina* | Ile Maurice |
| V | *P. parasitica* | – | oranger | Congo |
| VI | *P. capsici* | + | *Capsicum* | Mexique |
| VII | *P. cinnamomi* | + | avocatier | Côte d'Ivoire |
| VIII | *P. cinnamomi* | + | avocatier | Congo |

destruction des tissus est plus avancée, la base des tiges devient translucide et les vaisseaux sont visibles en examinant les plantules face à une source lumineuse. A ce stade, intervient l'affaissement des tissus du cortex, la constriction de la tige sur des hauteurs variables, le début de fanaison des feuilles inférieures. Fréquemment, les tiges se plient ; même dans ces conditions l'invasion du parasite peut encore être bloquée pendant plusieurs semaines. Puis les feuilles de la base se décolorent et la bordure des limbes s'enroule vers la face inférieure ; l'évolution du bourgeon terminal est alors arrêtée mais le sommet de la tige et les dernières feuilles restent verts et turgescents. Puis, vers le sixième jour, sur les plantules les plus sensibles en particulier celles de *Samsun*, les dimensions des nécroses

Source : MNHN, Paris

varient de 8 à 20 mm quelle que soit la taille des plants. Les tissus du collet brunissent, la tige s'affaisse et l'ensemble du feuillage se flétrit. La fanaison totale pour une même variété recevant un inoculum homogène d'une même souche peut s'échelonner entre le quatrième et le vingt-cinquième jour suivant l'infection.

Les coupes effectuées dans les tiges à l'aide d'un microtome à congélation révèlent que le parasite reste localisé dans les parenchymes et n'envahit pas les vaisseaux. En début d'infection et dans les zones peu nécrosées, les hyphes sont exclusivement intercellulaires et grêles. Dans les tissus en cours de désorganisation apparaissent des filaments intracellulaires, courts, épais, globuleux ou cylindriques, peu ramifiés. Aucune modification histologique n'est décelée dans les tiges en début d'infection quelle que soit l'évolution de l'agent pathogène.

Les symptômes sur les racines sont moins facilement perceptibles. Dans les premiers jours suivant l'inoculation, des hyphes progressent le long du pivot et des racines secondaires. Lorsque le manchon mycélien enrobe rapidement les racines, leur croissance et leur ramification s'arrêtent, elles émettent peu ou pas de poils absorbants. Après une dizaine de jours, les racines s'épaississent, le cortex semble se subériser tandis que souvent l'apex s'enfle en forme de spatule. Une pigmentation brune apparaît surtout en présence du *P. cinnamomi*. A ce stade, la croissance des plants est arrêtée mais ils peuvent survivre ainsi pendant plusieurs semaines. Les filaments pénètrent peu dans les tissus des racines qui semblent encore fonctionnelles après le flétrissement des parties aériennes. Dans la seconde semaine, les souches de *Phytophthora* produisent des chlamydospores ainsi que des sporocystes (sauf celles de *P. cinnamomi*) au contact des racines et en surface du substrat gélosé.

2. *Différences d'aptitudes parasitaires*

Toutes les souches attaquent les plantules de *Nicotiana*. Ces résultats confirment ceux des expériences antérieures (13, 15). Il existe des différences relativement constantes entre ces souches tant pour la rapidité de l'évolution des nécroses que pour le taux de mortalité de chaque hôte.

La souche de *P. boehmeriae* (I) et celle de *P. cinnamomi* (VII,

Source : MNHN, Paris

TABLEAU 3

Réactions des plantules de *Nicotiana* et de variétés de tabac au parasitisme de 4 souches de *Phytophthora* exprimées en % des plants contaminés

Souches : II = *P. palmivora*, IV = *P. parasitica*, VI = *P. capsici*, VIII = *P. cinnamomi*.

Etat des plants : M = mort, N = nécrosé, S = sain, ⇄ à la limite de deux catégories.

Observations : α = après une semaine, β = après 3 semaines d'incubation.

| | | Souche II | | | Souche IV | | | Souche VI | | | Souche VIII | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | M | N | S | M | N | S | M | N | S | M | N | S |
| *N. paniculata* | α | 68 | 32 | 0 | 70 | 30 | 0 | 30 | 50 | 20 | 38 | 62⇄ | |
| | β | 86 | 14 | 0 | 70 | 30 | 0 | 70 | 30 | 0 | 73 | 27 | 0 |
| *N. plumbaginifolia* | α | 72 | 28 | 0 | 65 | 35 | 0 | 72 | 28 | 0 | 22 | 78⇄ | |
| | β | 80 | 20 | 0 | 93 | 7 | 0 | 87 | 13 | 0 | 22 | 78 | 0 |
| *N. alata* | α | 60 | 20 | 20 | 46 | 25 | 29 | 83 | 17 | 0 | 10 | 30⇄ | 60 |
| | β | 80 | 14 | ←6 | 46 | 44 | 20 | 100 | 0 | 0 | 30 | 70 | 0 |
| *N. sylvestris* | α | 37 | 63 | 0 | 87 | 13 | 0 | 0 | 73⇄ | 27 | 27 | 73 | 0 |
| | β | 100 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 | 35 | 65 | 0 |
| *N. glutinosa* | α | 92 | 8 | 0 | 31 | 15⇄ | 54 | 50 | 20⇄ | 30 | 32 | 14⇄ | 54 |
| | β | 92 | 8 | 0 | 57 | 43 ⇄ | | 80 | 20 | 0 | 51 | 49⇄ | |
| hybride *N. glutinosa* × *N. suaveolens* | α | 100 | 0 | 0 | 40 | 60⇄ | | 40 | 20⇄ | 40 | 30 | 12 | ←58 |
| | β | 100 | 0 | 0 | 40 | 60 | 0 | 60 | 40 | 0 | 48 | 52⇄ | |
| Samsun | α | 100 | 0 | 0 | 68 | 32 | 0 | 86 | 14 | 0 | 22 | 78 | 0 |
| | β | 100 | 0 | 0 | 68 | 32 | 0 | 93 | 7 | 0 | 48 | 52 | 0 |
| Samsun NN | α | 100 | 0 | 0 | 60 | 40 | 0 | 100 | 0 | 0 | 45 | 55⇄ | |
| | β | 100 | 0 | 0 | 70 | 30 | 0 | 100 | 0 | 0 | 45 | 55 | 0 |

Source : MNHN, Paris

VIII) sont les moins pathogènes bien que la souche VII détruise plus de 70 pour100 des plantules de *N. samsun* et de *N. paniculata* en une semaine.

Les souches V (*P. parasitica*), III (*P. palmivora*), VI (*P. capsici*) manifestent des aptitudes parasitaires très proches. La souche II de *P. palmivora* est de beaucoup la plus virulente. Enfin le pouvoir pathogène de la souche IV (*P. parasitica*) manifeste les écarts les plus grands en fonction des hôtes inoculés. Ainsi, l'importance du parasitisme ne semble pas en relation avec la position taxonomique des souches éprouvées.

La répétition d'une partie des inoculations expérimentales a fait apparaître une relative constance dans l'expression du parasitisme. Ainsi les écarts entre les moyennes observées sont de l'ordre de 10 pour 100 avec des plantules de la variété de tabac *Samsun*.

3. *Différences de sensibilité des hôtes étudiés*

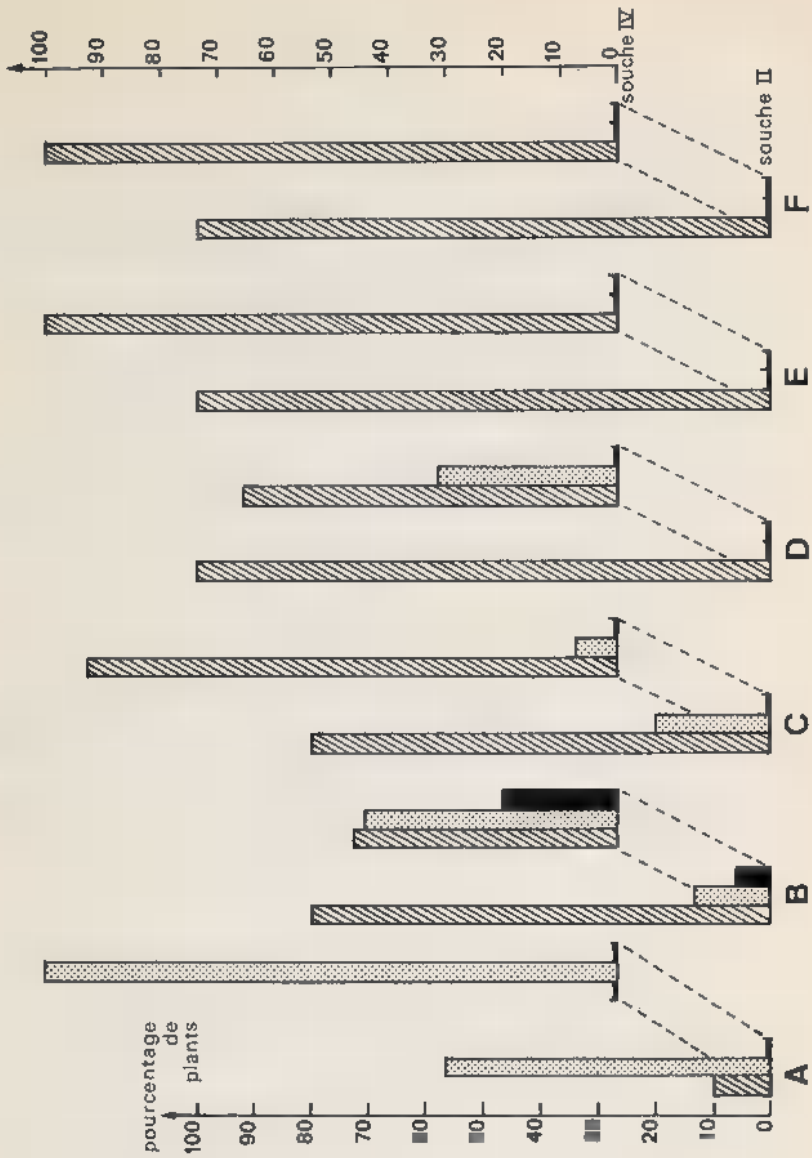
Les douze hôtes se répartissent en trois groupes suivant leurs réactions au parasitisme des *Phytophthora* inoculés : sensibles à toutes les souches, partiellement tolérants, manifestant des réactions de résistance envers l'ensemble des souches (tableau 3).

Parmi les *Nicotiana* sensibles se trouvent *N. langsdorfii*, *N. acuminata*, *N. suaveolens* — ce dernier moins atteint par les souches VII et VIII —. Les variétés de tabac *Samsun* et *Samsun* NN sont seulement tolérantes pour les souches IV, VII et VIII.

Deux espèces, *N. alata* et *N. plumbaginifolia*, manifestent une tolérance importante pour sept des souches éprouvées mais la première paraît sensible à la souche VI, la seconde à la souche IV. Enfin, *N. paniculata*, *N. longiflora* et *N. glutinosa* semblent susceptibles d'opposer une résistance, dans des proportions et pour des durées variables, à l'invasion des agents pathogènes. L'hybride amphidiploïde *N. suaveolens* × *N. glutinosa* possède le comportement du *N. glutinosa* mais ne résiste pas à la souche II, la plus pathogène.

Dans la mesure où l'inoculum peut être considéré comme homogène, pour chaque espèce les réactions individuelles des plantules au parasitisme des *Phytophthora* varient dans de larges proportions à l'intérieur d'une population provenant d'un

Source : MNHN, Paris




Comparaison de la sensibilité, 3 semaines après l'inoculation avec 2 souches de *Phytophthora*, observée chez les plantules de 6 espèces de *Nicotiana* appartenant au sous-genre *Petunioides*.

Souches : II = *P. palmivora* ; IV = *P. parasitica*.

Espèces éprouvées : A = *N. longiflora* ; B = *N. alata* ; C = *N. plumbaginifolia* ; D = *N. suaveolens* ; E = *N. sylvestris* ; F = *N. langsdorfii*.

Pourcentages : hachures = plants morts ; pointillés = plants nécrosés ; noir = plants sains.

Source : MNHN, Paris

même lot de semences. Par contre, nous avons indiqué ci-dessus que les moyennes observées dans plusieurs séries d'inoculations expérimentales diffèrent peu. L'ensemble laisse présumer qu'il s'agit de caractères à seuil répartis dans les populations de plantules.

Ces expériences sont réalisées *in vitro* dans des conditions d'hygrométrie et de température plus favorables au parasite qu'à l'hôte. Le milieu de culture a une teneur élevée en calcium, condition favorable à la fois au parasitisme des *Phytophthora* sur le tabac (6, 9, 28) et à l'activité des lyases dans les tissus (10, 18, 26, 27). C'est pourquoi le taux de mortalité est plus élevé que dans les essais réalisés en chambre d'incubation ou en plein air (15).

Les réactions de défense sont irrégulièrement réparties dans le genre *Nicotiana*. Ainsi, dans le sous-genre *Petunioides* où furent décelées les deux espèces à l'origine des hybridations pour conférer, aux Etats-Unis, la résistance au « black shank », toute la gamme de sensibilité a été observée (graphique 1).

## Discussion - Conclusion

Les huit souches de *Phytophthora* sont pathogènes pour les plantules des dix espèces de *Nicotiana* et des deux variétés de tabac soumises aux infections expérimentales. Ces résultats obtenus *in vitro* avec des cultures aseptiques confirment nos observations antérieures.

Plusieurs *Nicotiana*, en particulier *N. plumbaginifolia* et *N. alata* sont résistants aux souches les plus pathogènes II, III, V, mais l'un est sensible au *P. capsici*, l'autre au *P. parasitica*. Le comportement de l'hybride amphidiploïde, dont l'un des parents est résistant et l'autre sensible, est analogue à celui du parent le plus résistant sauf vis-à-vis de la souche II. Ces indices tendent à indiquer que les réactions au parasitisme des *Phytophthora* sont régies par plusieurs caractères. Plusieurs auteurs parviennent à des conclusions voisines (1, 23, 29).

L'obtention de résultats comparables lors de la répétition des essais laisse présumer une certaine constance de la réponse de l'hôte au stade plantule. Cette aptitude est décelée chez des espèces réparties dans des entités taxonomiques distinctes :

Source : MNHN, Paris

*N. paniculata* du sous-genre *Rustica*, *N. plumbaginifolia*, *N. alata*, *N. longiflora* du sous-genre *Petunioides*, *N. glutinosa* du sous-genre *Tabacum*. Par contre, dans la même section des *Alatae* coexistent parmi les espèces testées trois résistantes et deux sensibles aux *Phytophthora*. S'il s'agit de l'hérédité de caractères à seuil, le phénotype moyen, en l'occurrence la résistance d'un groupe d'individus apparentés, se présente sous la forme d'un pourcentage. L'application des méthodes de Wright faciliterait peut-être l'analyse des réactions au parasitisme à l'intérieur d'importantes populations de plantules (30).

L'aptitude des *Nicotiana* du sous-genre *Rustica* à résister aux attaques de *Phytophthora* a été utilisée par plusieurs généticiens en milieu tropical (21). Cependant, il ne semble pas exister de travaux comparant les mécanismes de résistance dans les sous-genres *Tabacum*, *Rustica* et *Petunioides* dont les espèces *N. plumbaginifolia* et *N. longiflora* ont fait l'objet d'études approfondies. L'étude détaillée de la transmission des réactions de défense aiderait à déterminer si un ou plusieurs processus interviennent chez les espèces les moins vulnérables. De plus, cette analyse serait susceptible d'approfondir les hypothèses formulées par Apple sur le mécanisme d'obtention d'hybrides résistants à partir de deux parents, *N. plumbaginifolia* × *N. tabacum* sensibles aux souches de *P. parasitica* var. *nicotianae* de la race 1, basées soit sur l'épistasie intrachromosomique soit sur un effet de position.

La résistance aux *Phytophthora* varie dans le même sens que celle au *Peronospora tabacina* indiquée par Schlitz (22) pour huit des dix espèces de *Nicotiana* étudiées. Des inversions de comportement apparaissent pour le *N. glutinosa*, sensible au *P. tabacina* et tolérant aux *Phytophthora* et le *N. suaveolens* dont la réaction est symétrique.

L'observation microscopique des tissus ne permet pas de déceler des différences histologiques entre les tissus infectés des plantules sensibles et ceux des plantules résistantes. Ces résultats sont confirmés par une récente étude (3, 4).

Les recherches de substances phénoliques effectuées sur des plantules inoculées de divers *Nicotiana* montrent que l'infection s'accompagne d'une augmentation de tous ces composés et de la production d'un certain nombre de substances, coumarines, composé « x » (19). Le phénomène d'accumulation et de produc-

Source : MNHN, Paris

tion des phénols a été observé chez de nombreuses plantes en particulier chez divers *Nicotiana* en réponse à différents types d'agressions, provoquées soit par des agents pathogènes, virus et champignons (18, 24, 25, 31), soit par des chocs mécaniques (5), ou nutritionnels (7). Ces processus concernent aussi bien les plantules que les feuilles des plants âgés. Les produits synthétisés sont toxiques, à différentes concentrations, pour les *Phytophthora* et inhibent l'activité des enzymes pectinolytiques qu'ils secrètent. Nous avons reconnu des situations identiques chez divers *Lycopersicum* (17, 18).

Ces résultats laissent présumer que les divers taux de survie observés chez les plantules infectées expérimentalement correspondent à des réactions de défense. Celles-ci sont probablement caractéristiques de chaque espèce comme tendent à l'indiquer les différences de virulence des souches pour un même hôte, les écarts de sensibilités reconnus entre les *Nicotiana*, notamment dans la section *Alatae*, ou entre l'hybride amphidiploïde et ses parents. L'association de ces caractères de résistance chez des variétés cultivées, dans la mesure où elle serait compatible avec les qualités technologiques des tabacs, pourrait peut-être contribuer à l'amélioration de la résistance aux fontes de semis provoquées par les *Phytophthora*.

## BIBLIOGRAPHIE

[1] Apple (J.L.), 1962. — Physiological specialization within *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*. *Phytopathology*, **52**, 351-354.

[2] Goodspeed (T.H.), 1954. — The genus *Nicotiana*. Waltham, Mass. édit. USA.

[3] Hanchey (Penelope), Wheeler (H.), 1969. — Ultrastructure studies of *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* in roots of susceptible and resistant tobacco varieties. *Phytopathology*, **59**, 1029.

[4] Hanchey (Penelope), Wheeler (H.), 1971. — Pathological changes in ultrastructures of tobacco roots infected with *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*. *Phytopathology*, **61**, 33-39.

[5] Johnson (J.), Schall (L.A.), 1952. — Relation of chlorogenic acid to scab resistance in potatoes. *Science*, **115**, 627-629.

[6] Kincaid (R.C.), Martin (F.G.), Grammon (N. Jr), Breland (H.L.), Pritchett (W.L.), 1970. — Multiple regression of tobacco black shank, root knot and coarse root indexes on soil pH, potassium, calcium and magnesium. *Phytopathology*, **60**, 1513-1516.

Source : MNHN, Paris

[7] LOCHE (J.), 1966. — Contribution à l'étude des polyphénols de la plante de tabac. *SEITA. Annales de la direction des études et de l'équipement*, **3**, 15-107.

[8] MARTIN (C.), 1958. — Etude de quelques déviations du métabolisme chez les plantes atteintes de maladies à virus. Thèse de Doctorat d'Etat, Faculté des Sciences de Paris, 173 p.

[9] MOORE (L.D.), WILLS (W.H.), 1967. — Calcium nutrition in relation to the black shank disease of tobacco. *Plt. dis. Rptr.*, **51**, 641-644.

[10] MULLEN (Jacqueline M.), BATEMAN (D.F.), 1971. — Production of an endopolygalacturonate transeliminase by a potato-dry rot pathogen, *Fusarium roseum avenaceum*, in culture and in diseased tissues. *Phys. Plt. Path.*, **1**, 363-373.

[11] RAVISÉ (A.), 1966. — Observations sur la reproduction sexuée de souches de *P. palmivora* (Butl.) Butl. parasites de cultures tropicales. *Cah. ORSTOM*, sér. Biol., **2**, 91-101.

[12] RAVISÉ (A.), 1968. — Etude expérimentale de l'incidence de la nutrition sur l'accomplissement du cycle de Pythiacées parasites de cultures tropicales. *C.R. Acad. Sci.*, **267**, **sér. D**, 1821-1824.

[13] RAVISÉ (A.), BOCCAS (B.), 1969. — Première liste annotée des Pythiacées parasites des plantes cultivées au Congo. *Cah. de La Maboké*, **7**, 41-69.

[14] RAVISÉ (A.), 1970. — Modalités du parasitisme de souches de *Phytophthora* de Bary sur jeunes cacaoyers. *Café, cacao, thé*, **14**, 295-302.

[15] RAVISÉ (A.), 1970. — Etude comparative des aptitudes parasitaires de souches de *Phytophthora* parasites de cultures tropicales. *Agron. trop.*, **25**, 1015-1031.

[16] RAVISÉ (A.), 1972. — Observations sur la nutrition de souches de *Phytophthora* de Bary, parasites de cultures tropicales. *Agron. trop.*, **27**, 309-320.

[17] RAVISÉ (A.), TANGUY (Josette), 1971. — Relations entre les constituants phénoliques de *Lycopersicum* Mill. et leur résistance à plusieurs espèces de *Phytophthora* de Bary. *C.R. Acad. Sci.*, **272**, **sér. D**, 1252-1255.

[18] RAVISÉ (A.), TRIQUE (B.), 1972. — Détermination des enzymes pectinolytiques de 2 souches de *Phytophthora* de Bary. — Variations d'activité dans les tissus de plantules de tomate en relation avec les génomes de résistance. *Agron. trop.*, **27**, 751-752.

[19] RAVISÉ (A.), TANGUY (Josette), 1973. — Etude des réactions phénoliques de plantules de *Nicotiana* inoculées par des souches de *Phytophthora* de Bary. *Phytopathol. Z.*, **76**, 253-264.

[20] RIOU (Simone), RAVISÉ (A.), 1970. — Etude des chlamydospores

Source : MNHN, Paris

chez quelques espèces de *Phytophthora* de Bary. *Cah. de La Maboké*, **8**, 93-106.

[21] ROGER (L.), 1951. — Phytopathologie des pays chauds. Tomes I et III, Lechevalier Ed., Paris.

[22] SCHILTZ (P.), 1967. — Création de *Nicotiana tabacum* résistant à *Peronospora tabacina* Adam. Analyse histologique et biologique de la résistance. Thèse Fac. Sci. Bordeaux, N° 203.

[23] STOKES (G.W.), LITTON (C.C.), 1966. — Sources of black shank resistance in tobacco and host reaction to races 0 and 1 of *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*. *Phytopathology*, **56**, 678-680.

[24] TANGUY (Josette), MARTIN (C.), 1971. — Evolution quantitative en fonction du temps des composés phénoliques chez le *N. sylvestris* infecté à 20 °C par le virus de la mosaïque du tabac souche commune et la souche Aucuba thermosensible du VMT. *C.R. Acad. Sci.*, **273**, **sér. D**, 364-367.

[25] TANGUY (Josette), 1971. — Quelques aspects du métabolisme des composés phénoliques chez les *Nicotiana* hypersensibles au virus de la mosaïque du tabac souche commune (VMT). *Physiol. vég.*, **2**, 169-187.

[26] TRIQUE (B.), 1971. — Pectinases et acide fusarique du *Fusarium oxysporum* f. sp. *elaeidis* en relation avec la fusariose du palmier à huile. *Oléagineux*, **26**, 163-168.

[27] TRIQUE (B.), RAVISÉ (A.), 1971. — Enzymes pectinolytiques de souches de *Phytophthora* de Bary parasites de cultures tropicales. *C.R. Acad. Sci.*, **273**, **sér. D**, 1805-1808.

[28] WILLS (W.H.), MOORE (L.D.), 1969. — Calcium nutrition and black shank of tobacco. *Phytopathology*, **59**, 346-351.

[29] WILLS (W.H.), MOORE (L.D.), 1970. — Response of certain tobacco cultivars to root stem and leaf inoculation with two races of *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*. *Phytopathology*, **60**, 1319.

[30] WRIGHT (S.), 1943. — An analysis of local variability of flower color in *Linanthus parryae*. *Genetics*, **28**, 139-156.

[31] YU (L.M.), HAMPTON (R.E.), 1969. — Biochemical changes in tobacco infected with *Colletotrichum destructivum* and some associated enzymes. *Phytochemistry*, **3**, 269-272.

*(Laboratoire de Biologie Végétale, Université de Bretagne Occidentale*
** 29N - BREST*

et

*Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre Mer, 24, Rue Bayard*
** PARIS-8e.)*

Source : MNHN, Paris

# Les Fusariella des sols arides

Par Jean MOUCHACCA et Jacqueline NICOT (Paris).

■

Le genre *Fusariella*, établi en 1884 par Saccardo, est fondé sur une moisissure des feuilles d'oignon rapportée d'abord au genre *Fusisporium* — mais un *Fusisporium* d'aspect toruleux — (Mycotheca veneta 1038, Fl. ital. fig. 45), retrouvée ensuite sur papier pourrissant ; elle prend alors le nom de *Fusariella atrovirens* Saccardo. C'est un champignon imparfait phialosporé à conidies fusiformes pluriseptées, brun olivacé, portées par un mycélium clair, et défini comme un « *Fusarium* phaeosporé ». Mais, à la différence des conidies des *Fusarium*, celles de *Fusariella* restent associées en longues chaînes emmêlées, d'aspect épineux. Le genre ne semble plus avoir été mentionné jusqu'à la monographie de Hughes (1949), qui lui rapporte 3 autres espèces. Depuis il s'est enrichi d'une espèce isolée en Israël (Chabelska-Frydman, 1964), et d'une autre d'origine indienne (Roy et Rai, 1968). Toutes proviennent d'organes végétaux sénescents ou de graines. En outre, un *Fusariella* non identifié a été récolté dans l'atmosphère du Kansas, aux U.S.A., une seule fois en quatre années de recherches aérobiologiques (Kramer et al, 1963). Mais, jusqu'ici, l'existence de ces champignons dans les sols n'avait pas été établie.

Les observations que nous poursuivons depuis une vingtaine d'années sur la mycoflore des sols arides nous ont révélé la présence de plusieurs types du genre dans des isolements d'origines variées (Sahara, Egypte, France), établissant le caractère tellurique de certains *Fusariella* antérieurement décrits ; deux autres espèces sont ici proposées comme nouvelles.

*F. aegyptiacum* Mouchacca sp. nov. :

En culture sur maltéa à 2 % gélosé, à 25 °C, la croissance de la colonie est modérée (65 mm de diamètre en 4 semaines) ; celle-ci est veloutée, de couleur crème, à revers ambre rosé ;



Source : MNHN, Paris

un même pigment diffuse dans le milieu de culture. Le mycélium est formé d'hyphes hyalines cloisonnées, ramifiées, à paroi lisse, de 1-3 μ de largeur, apprimées à la marge, dressées en touffes réunies par de nombreuses anastomoses vers le centre de la colonie. La sporulation est tardive ; les conidies apparaissent d'abord à la périphérie desséchée de la culture, sur les hyphes rampantes, et plus tardivement sur les touffes de mycélium aérien ; elles forment des amas ou des plages limitées d'un noir franc.

Les conidiophores apparaissent comme des rameaux latéraux plus larges que l'hyphe mère ; ils s'allongent, atteignant 60 μ de longueur et 3,5 μ de largeur, et sont alors pourvus de 2-4 cloisons transversales. La cloison apicale délimite une phialide axiale qui entre immédiatement en fonction. Le conidiophore se ramifie ensuite ; les branches latérales apparaissent généralement au-dessous des cloisons les plus proches de la cellule sporogène, successivement de part et d'autre de l'axe principal, en opposition ou à des niveaux différents. A leur tour elles s'allongent, se cloisonnent en délimitant une phialide terminale et donnent naissance à des rameaux secondaires en dessous des cloisons ; l'appareil conidien prend en règle générale l'aspect caractéristique d'un candélabre. Toutefois, ce schéma peut être modifié par la formation de verticilles de 3 branches ou de rameaux secondaires. D'abord hyalins et lisses, les conidiophores deviennent olivâtres à brun olivacé, et par endroits finement échinulés (Fig. 1).

Les phialides sont subulées, droites ou courbées, de 12 à 20 μ de longueur et de diamètre 2,5 à 4 μ dans leurs parties médianes, 2 μ à l'apex. Les jeunes phialides sont hyalines et lisses ; leurs parois acquièrent ensuite une teinte brun olivacé et de fines échinulations ; à maturité le col est marqué d'un bourrelet fortement pigmenté, et le plus souvent pourvu d'une courte collerette.

Les conidies acrogènes sont formées en succession basipète. La première conidie apparaît à l'apex de la phialide comme un bourgeon hyalin qui s'allonge et acquiert rapidement une couleur sombre ; il est d'abord pourvu d'une cloison médiane, puis de deux autres formées successivement dans le segment apical, puis dans la partie basale. Avant que cette première conidie ait atteint sa maturité, une deuxième ébauche la repousse

Source : MNHN, Paris

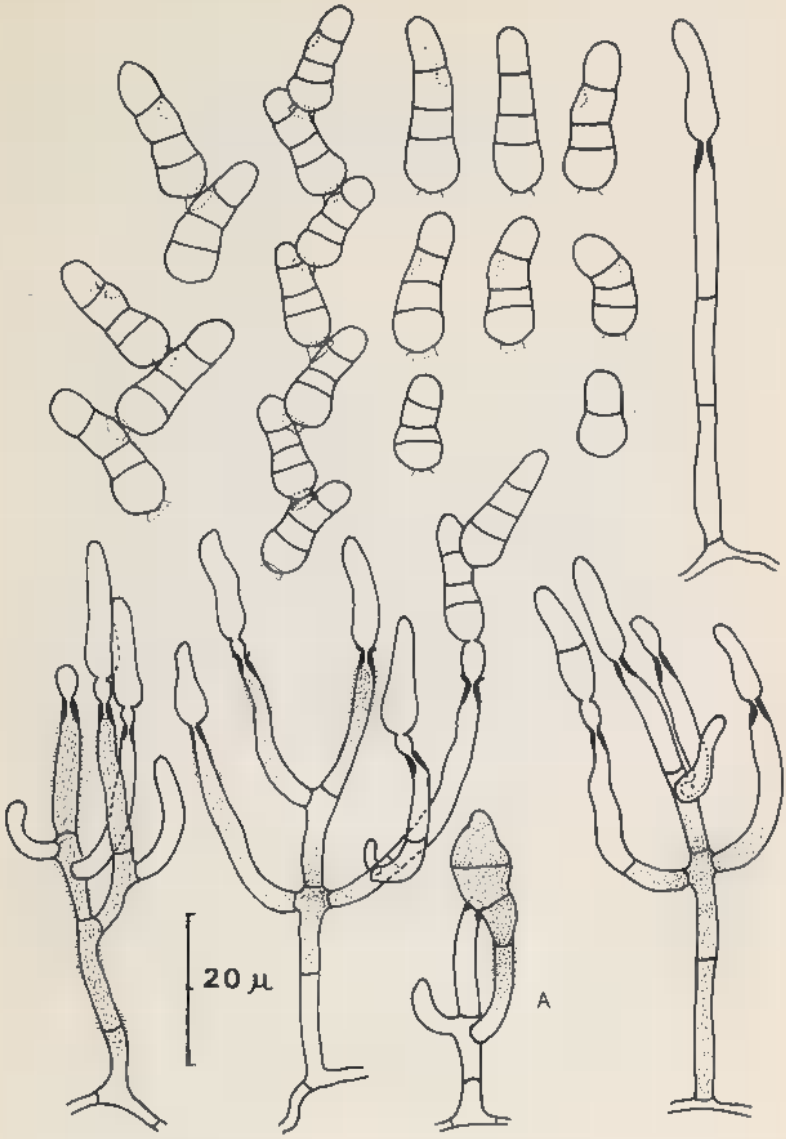



Fig. 1. — *F. aegyptiacum*. Conidiophores, conidies et phialide abortive (A).

Source : MNHN, Paris

en restant en contact étroit avec elle ; l'accroissement subapical de cette deuxième conidie rejette la première en position légèrement latérale ; le contact subsiste généralement au niveau de la cloison supérieure de la spore nouvellement formée, assuré par la continuité des parois externes. Au cours de la maturation des conidies, l'accroissement en volume entraîne une délamination de cette paroi, qui laisse subsister un mince voile membranaire unissant les deux spores. La répétition de ce processus conduit à la formation de chaînes de conidies solidement attachées les unes aux autres et arrangées en forme de zig-zag. Les conidies mûres sont obovoïdes, arrondies à l'apex, triseptées, resserrées au niveau de la cloison médiane, légèrement courbées dans leur moitié supérieure. Elles sont lisses, d'abord de couleur verdâtre clair devenant brun olivacé sombre, à cicatrice basale nette, de (10) 12-20 (23) $\mu$ de longueur, de 5,5-6,5 (7) $\mu$ de largeur à la base et de 4-5,5 $\mu$ dans leur partie médiane (moyenne pour 60 mensurations : 15 × 4,8 $\mu$, 6,1 $\mu$ à la base). Les débris du voile membranaire qui unissait les éléments de la chaîne subsistent autour de la cicatrice basale, bien marquée, des conidies détachées, tandis que de petits épaississements pigmentés soulignent la trace latérale de contact au niveau de la cloison apicale. Quelques phialides abortives donnent naissance à une seule chlamydospore morphologiquement semblable à une conidie.

Le *F. aegyptiacum* a été isolé d'un échantillon de sol aride récolté à 32 km au sud de la ville de Kharga dans le désert occidental de l'Egypte (J. M.). La culture type est déposée au Laboratoire de Cryptogamie du M. N. H. N., Paris, N° 2117.

*Fusariella atro-virens* Saccardo :

Deux souches que nous rapportons à *F. atro-virens* ont été isolées des sols désertiques, au Sahara occidental, la première, FOG 2, aux environs de Béni-Abbès (Saoura), la deuxième, TAG 9, à 150 km au nord de cette station, dans l'oasis de Taghit (J. N.).

La position systématique et la description de cette espèce sur l'hôte (feuilles d'oignon) ont été discutées par Hughes (1949), à partir de matériel authentique (Mycotheca veneta 1038 ; cotype). A notre connaissance, l'espèce n'a pas été décrite en culture.

Notre isolement FOG 2, cultivé sur extrait de malt à 2 %

Source : MNHN, Paris

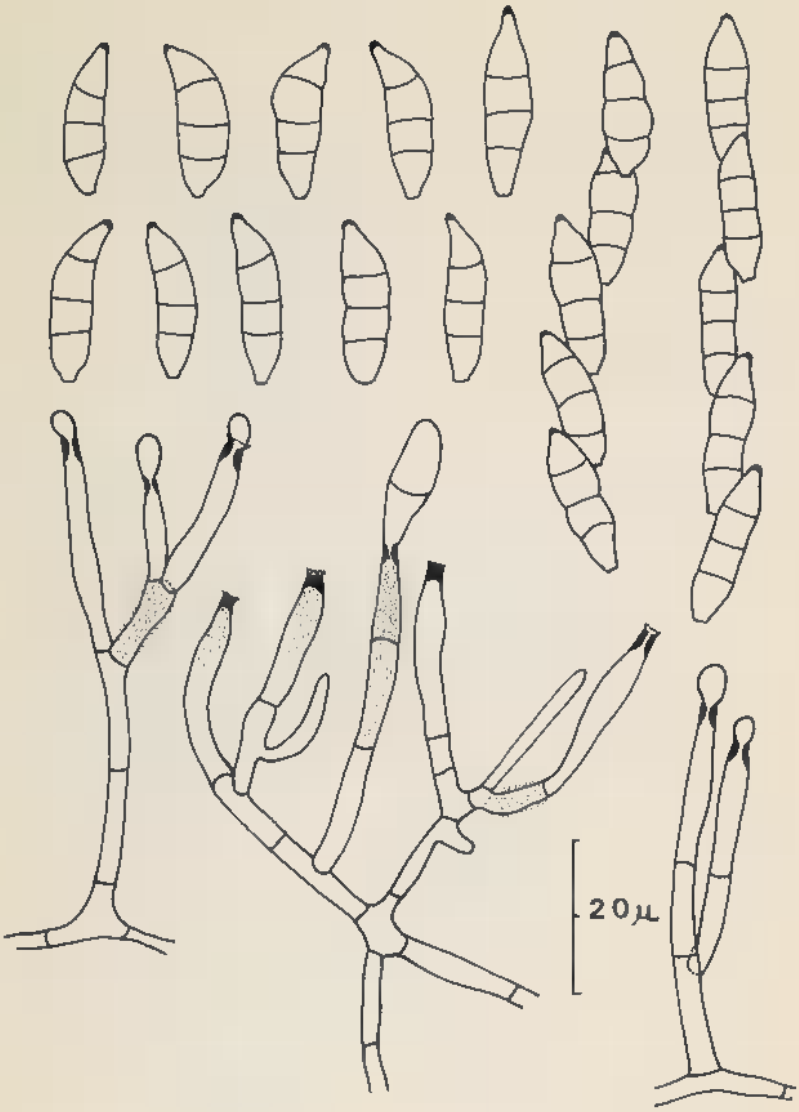



Fig. 2. — *F. atro-virens*. Conidiophores et conidies.

Source : MNHN, Paris

gélosé, pousse très lentement ; la colonie atteint seulement 5 cm de diamètre en 4 semaines à 25 °C ; elle est floconneuse à finement granuleuse, de couleur beige ocracé, zonée, à contour lobé, à marge intramatricale prononcée. Le revers est ocre rougeâtre ; un pigment de couleur ambre rosé diffuse largement dans le milieu. Le mycélium est formé d'hyphes jaunâtres, lisses, ramifiées, septées, de 1-3 μ de largeur, tendant à s'unir par de fréquentes anastomoses en touffes irrégulières, dressées, presque corémiformes. La sporulation, très tardive, apparaît d'abord dans les parties périphériques desséchées de la culture. Les chaînes de conidies sont très longues (plus de 20 unités) et d'un noir fuligineux. Le mode de formation des conidiophores et des conidies est conforme à la description donnée par Hughes ; l'appareil conidien est moins complexe que celui de *F. aegyptiacum* et prend rarement l'aspect de candélabre (Fig. 2).

Les conidies de couleur brun olive sombre sont triseptées, fusoïdes et généralement courbées, à base tronquée portant une cicatrice d'insertion bien marquée, et pourvues d'un mucron réfringent à l'apex effilé. On n'observe pas chez cette espèce le voile membranaire caractéristique du *F. aegyptiacum*, du fait probablement que la partie basale des conidies est effilée et la zone de contact plus étroite. Nos mensurations portant sur 60 conidies s'inscrivent dans des limites plus larges que celles fournies par Hughes (pour 20 mensurations seulement), (16) 18-24 (28) × 5-6,5 (7,5) μ, la moyenne étant de 20,7 × 5,8 au lieu de 20 (23) 26 × 6-7 μ.

TAG 9 présente les mêmes caractères culturaux et morphologiques que FOG 2 ; les différences mineures portent seulement sur les caractères biométriques des conidies qui, en largeur, ne dépassent pas 6 μ, alors que la longueur la plus fréquente est proche des valeurs les plus élevées de FOG 2 (Fig. 3).

Dans l'ensemble, les mensurations des conidies de nos deux souches sont compatibles avec les valeurs indiquées pour le type de l'*atro-virens*, compte tenu de la variabilité des espèces, et du fait que nous comparons à un échantillon d'herbier du matériel obtenu en culture.

*F. bizzozeriana* (Sacc.) Hughes :

Nous rapportons à cette espèce 3 isolements de sols arides d'origines très différentes, l'une BR 6 provient d'éboulis calcaires

Source : MNHN, Paris

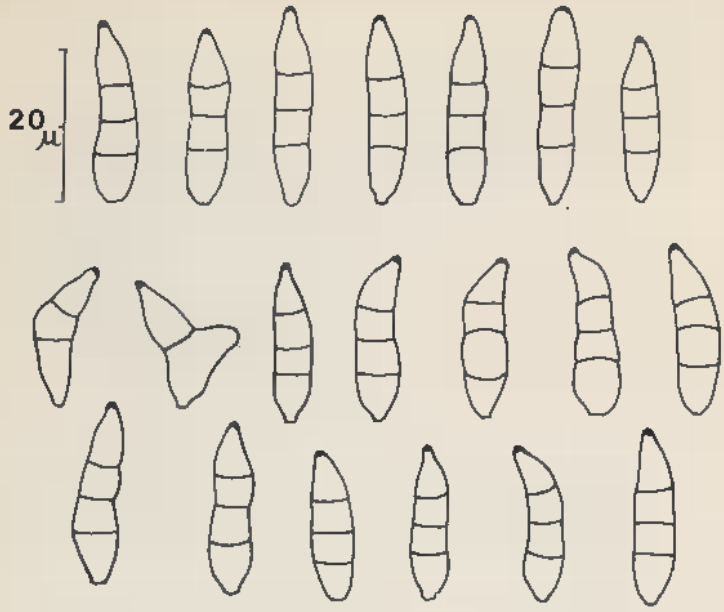



Fig. 3. — *F. atro-virens*. Conidies de TAG 9.

en France (environs de Tournus), les deux autres TAG 10 et GARA 15-12 ont été récoltées dans les mêmes stations que le *F. atro-virens* (Taghit et Béni-Abbès) (J. N.). Comme l'a souligné HUGHES, *F. bizzozeriana* diffère de l'espèce-type par ses phialides non pigmentées et lisses, et ses conidies de plus grande taille (26-30 × 6-7 μ) ; nous observons en outre que la cloison médiane est généralement plus pigmentée que les deux autres. A ces caractères microscopiques, nous ajoutons un caractère différentiel relatif au comportement des cultures : la vitesse de croissance est nettement plus élevée chez *F. bizzozeriana* (9 cm en 4 semaines) que chez *F. atro-virens*.

*F. obstipa* (Pollack) Hughes :

L'isolement BA 3 provient également de Béni-Abbès. Les conidies associées en chaînes très longues sont plus courtes et plus trapues (15-20 × 4,5-7 μ) que chez les espèces précédentes, nettement courbées et de teinte plus claire, vert olivâtre. Les

Source : MNHN, Paris

conidiophores sont lisses ou légèrement ponctués et hyalins, sauf à l'apex qui dessine une collerette nettement pigmentée. La vitesse de croissance des cultures est du même ordre que celle de *F. bizzozeriana* (9 cm en 4 semaines).

*F. concinna* (Syd.) Hughes : 56-0430, récolté également à Béni-Abbès.

Les caractères culturaux sont proches de ceux de *F. atro-virens* ; mais les caractères microscopiques en diffèrent sensiblement : conidiophores hyalins, lisses, spores très claires, de teinte olivâtre ou brunâtre, à 3 (parfois 1 ou 2) cloisons peu marquées, plus petites et surtout plus étroites (16-22 × 3,5-4 $\mu$) que celles de *F. atro-virens*.

*F. intermedia* Mouchacca et Nicot sp. nov. :

Une souche provenant de Taghit (TAG 12) se distingue suffisamment des autres isolements de cette localité (*F. atro-virens*, TAG 9 ; *F. bizzozeriana*, TAG 10) pour que nous la proposions comme nouvelle.

Sur malt-agar, la croissance est relativement rapide ; la colonie atteint 9 cm en 4 semaines à 25 °C ; elle est plane, à végétation superficielle rase, blanchâtre et marge intramatricale lobée et irrégulière, le revers et le milieu sont colorés en ambre claire par diffusion d'un pigment. Le mycélium est hyalin à jaunâtre, lisse, septé, ramifié ; au centre de la colonie, les hyphes de 1-3 $\mu$ de largeur s'associent en petites touffes dressées, compactes. La sporulation est rapide et confère à la colonie une coloration superficielle olive sombre presque continue.

Les conidiophores apparaissent comme des rameaux latéraux qui restent relativement courts (30 × 3,5 $\mu$), pourvus de 1-2 cloisons transversales, dont la plus éloignée délimite une phialide axiale. Les branches primaires apparaissent au-dessous des cloisons, successivement de part et d'autre de l'axe, soit opposées, soit à des niveaux différents. Les branches secondaires sont assez rares. D'abord hyalins, les conidiophores deviennent jaunâtres, et même olivacés, parfois finement échinulés par plages. Les phialides sont subulées, de 17,5-27,5 × 2,5-3,5 $\mu$, le diamètre s'atténuant jusqu'à 1,5 à 2 $\mu$ à l'apex, d'abord hyalines devenant jaunâtres à olivacé sombre mais jamais brunes ; la pigmentation

Source : MNHN, Paris

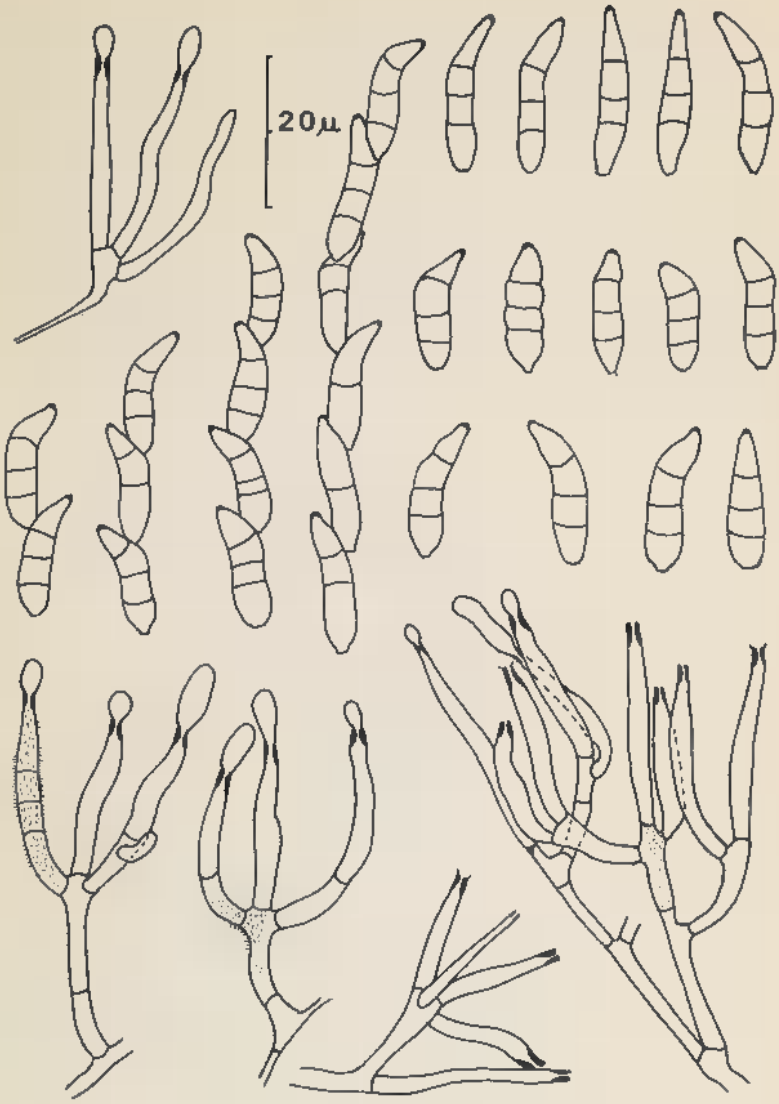



Fig. 4. — *F. intermedia.* Conidiophores et conidies.

est plus intense au voisinage de l'apex, parfois pourvu d'une collerette (Fig. 4).

La sporogenèse est identique à celle décrite chez *F. atro-*

Source : MNHN, Paris

*virens* ; les conidies mûres sont fusoïdes, droites ou le plus souvent courbées, à cicatrice basale peu marquée, à partie apicale étirée terminée par un mucron réfringent ; de couleur olivâtre sale légèrement brunâtre, en général triseptées, mais parfois accompagnées dans une même chaîne de spores à 1 ou 2 cloisons, lesquelles sont en général peu apparentes ; elles mesurent de (13) 15-20 (22,5) × 3,5-4,5 (5) $\mu$ ; la moyenne de 100 mensurations s'établit à 17 × 4,1 $\mu$.

*F. intermedia* diffère du type, *F. atro-virens*, par des caractères culturaux et des caractères biométriques. Sa vitesse de croissance est nettement plus élevée (du simple au double) et sa pigmentation moins accentuée, qu'il s'agisse du mycélium végétatif (colonies blanchâtres plutôt que beige ocracé), des conidiophores ou des conidies ; celles-ci sont plus courtes et plus étroites chez *F. intermedia* que chez *F. atro-virens*. Par les dimensions de ses conidies, il se rapproche de *F. concinna* ; mais celui-ci a des phialides hyalines et lisses, et une croissance moins rapide. Ses caractères culturaux sont comparables à ceux de *F. obstipa*, avec lequel on ne peut toutefois le confondre, en raison de la forme et de la pigmentation de ses spores.

## Discussion

Les six espèces de *Fusariella*, que nous avons recensées dans les sols explorés au Sahara, en Egypte et exceptionnellement en France, présentent en culture une physionomie remarquablement homogène. Ce sont des micromycètes à croissance lente, discrète, dont la végétation s'étend d'abord dans l'épaisseur du milieu de culture et en tapis lâche, rampant à la surface, avant de manifester au centre un développement aérien floconneux ou finement granuleux, parfois corémiforme, souvent zoné. La coloration légèrement ambrée en surface est nettement accentuée au revers, un pigment ocre rosé diffusant largement dans le milieu. Nous notons qu'aucune des souches dont nous disposons ne s'est développée à 37°. La sporulation est tardive — sauf chez *F. aegyptiacum* et *F. intermedia* où elle est plus précoce et plus diffuse —, les conidies n'apparaissent que vers la 3e ou 4e semaine, sur le pourtour de la colonie, dans les cultures en boîtes de Petri déjà en partie desséchées. C'est là que l'appareil conidien offre son développement le plus caractéristique : des

Source : MNHN, Paris

TABLEAU I

Caractères différentiels des espèces de *Fusariella* étudiées

| | Diam. de la colonie (4 sem. sur malt-agar) | Conidiophore | Phialides (toutes subulées) | Conidies |
|---|---|---|---|---|
| *F. ægypliacum* EG | 65 mm | 60 × 3,5 μ<br>olivâtre à brun-olivacé<br>échinulé par endroits<br>ramifié en candélabre | 12 - 20 × 2,5 - 4 μ<br>brun-olivacé<br>échinulées par endroits | 3-septées, (10) 12 - 20 (23) × 4 - 5,5 μ<br>largeur base 5,5 - 6,5 (7) μ<br>obovoïdes<br>brun-olivâtre sombre |
| *F. atro-virens* TAG 9 FOG 2 | 50 mm | 70 × 3 μ<br>olivâtre à brun-olivacé<br>finement échinulé par endroits<br>candélabre simple à sub-verticillé | 15 - 26 × 3 - 4 μ<br>brun-olivacé<br>échinulées par endroits | 3-septées, (16) 18 - 24 (28) × 5 - 6,5 (7,5) μ<br>fusoïdes<br>brun-olivacé |
| *F. concinna* 56-0430 | 50 mm | 65 × 3 μ<br>hyalin<br>lisse<br>irrégulièrement ramifié à sub-verticillé | 15 - 30 × 2,5 - 3 μ<br>hyalines<br>lisses | 3 (1-2) septées, 16 - 22 × 3,5 - 4 μ<br>fusoïdes<br>vert-olivâtre ou brunâtre clair |
| *F. bizzozeriana* TAG 10 BR 6 GARA 15-12 | 90 mm | 65 × 3,5 μ<br>hyalin<br>lisse<br>candélabre simple à sub-verticillé | 20 - 35 × 2,5 - 3,5 μ<br>hyalines<br>lisses | 3-septées, 26 - 30 × 6 - 7 μ<br>fusoïdes<br>brun-olivacé |
| *F. obstipa* BA 3 | 90 mm | 60 × 3,5 μ<br>hyalin<br>lisse<br>irrégulièrement ramifié à sub-verticillé | 15 - 27 × 2,5 - 4,5 μ<br>hyalines<br>lisses | 3-septées, 15 - 20 × 4,5 - 7 μ<br>obclaviformes<br>vert-olivâtre |
| *F. intermedia* TAG 12 | 90 mm | 30 × 3,5 μ<br>olivâtre<br>échinulé par endroits<br>irrégulièrement ramifié à sub-verticillé | 17,5 - 27,5 × 2,5 - 3,5 μ<br>olivâtre sombre<br>échinulées par endroits | 3-septées, (13) 15 - 20 (22,5) × 3,5 - 4,5 (5) μ<br>fusoïdes<br>olivâtre à olivâtre-brunâtre |



Source : MNHN, Paris

conidiophores ramifiés en candélabre plus ou moins régulier, chaque branche terminée par une phialide subulée qui donne naissance à une longue chaîne de phragmoconidies sombres, d'aspect épineux. Les fructifications formées sur le mycélium aérien, au sommet des touffes dressées, sont généralement plus réduites. A l'exception du *F. aegyptiacum* qui tranche nettement par ses conidies obovoïdes ou tronconiques presque droites, toutes nos espèces ont des spores le plus souvent triseptées plus ou moins fusoïdes, à sommet étiré et déjeté latéralement.

A l'intérieur de ce genre bien défini, les coupures systématiques s'établissent sur des caractères mineurs parfois subtils : vitesse de croissance des colonies, pigmentation et ornementation des phialides, pigmentation et caractères biométriques des conidies (tableau I). Nous sommes inclinés à considérer ce traitement taxinomique du genre comme provisoire, compte tenu du peu de matériel dont on dispose actuellement ; il est possible que l'examen en culture d'un plus grand nombre d'isolements permettrait d'apprécier plus exactement la variabilité des espèces et de les délimiter avec plus de rigueur. L'isolement dans le sol d'une même localité du Sahara Occidental de trois souches (TAG 9, TAG 10, TAG 12), que, suivant les critères admis, il nous est permis d'attribuer à trois espèces distinctes, est significatif d'une extrême plasticité, liée peut-être au caractère hétérocaryotique des mycéliums ; une étude caryologique et génétique de ces champignons serait sans doute fructueuse. D'autres points méritent également de retenir l'attention : la structure pariétale des conidies à leur point de contact, et le mécanisme qui assure la cohésion des chaînes ; la nature et les propriétés biochimiques du pigment secrété par le mycélium. L'analyse de l'équipement enzymatique du champignon ouvrirait peut-être une voie de recherche intéressante : ces micromycètes à croissance lente, qui se manifestent par une sporulation tardive et tenace dans une culture composite, sont généralement capables d'assimiler les substances les plus complexes du substrat, après épuisement des espèces rapidement envahissantes.

Du recensement récemment établi par Ellis (1971), il ressort que les *Fusariella* ont une répartition géographique fort large et dispersée : Europe (Grande-Bretagne, France), Amérique du Nord, Afrique, Inde, et un habitat privilégié sur des organes végétaux aériens sénescents. Les neuf isolements dont nous

Source : MNHN, Paris

faisons ici état, répartis en six espèces, autorisent à les considérer comme des constituants normaux, si non habituels, de la flore tellurique ; nous précisons que nos échantillons provenaient tous de sols arides, désertiques ou subdésertiques, mais que les champignons ne manifestent pas de tolérance particulière aux températures élevées. Il semble souhaitable que l'attention se porte sur ces moisissures discrètes, et que des isolements complémentaires permettent d'en préciser les caractères taxinomiques et la biologie.

DIAGNOSES LATINES :

*F. aegyptiacum* Mouchacca : *In agaro cultura descripta. Colonia moderato crescentia ; primo flavida deinde nigra ob conidia producta.*

*Hyphis mycelii hyalinis, levibus, septatis, ramosis, repentibus, arachnoideis vel in fasciculos saepe confunctis, 1-3 μ crassis.*

*Conidiophora longa, usque ad 70 μ, primo hyalina deinde obscure brunneo-olivacea, interdum tenuiter echinulata, ramosa ad sub-verticillata ; phialides subulatae, apicaliter et lateraliter insidunt infra septa conidiophororum, 12-20 × 2,5-4 μ, pigmentatione illi conidiophori simili.*

*Conidia acrogena, obscure brunneo-olivacea, obovoidea, leniter inequilaterales vel erecta, apice rotundato, 3 - septata, longe catenata, (10) 12-20 (23) μ longa, basi 5,5-6,5 (7) μ lata et 4-5,5 μ lata ad media partem ; medietas : 15 × 4,8 μ.*

*Habitat in solo arido, prope* « Kharga » *in deserto occidentali Aegyptiae. Cultura typica, PC. No. 2117.*

*F. intermedia* Mouchacca *et* Nicot : *In agaro cultura descripta. Colonia rapide crescentia, velutina, primo alba deinde olivacea ob conidia producta.*

*Mycelium ex hyphis hyalinis ad flavis, laevigatis, septatis, ramosis, in comas erectas confunctis, 1-3 μ crassis compositum.*

*Conidiophora breves, usque ad 30 μ, primo hyalina deinde olivacea et echinulata in certis locis, ramosa ad sub-verticillata ; phialides subulatae, apicaliter et lateraliter insidunt infra septa conidiophororum, 17,5-27,5 × 2,5-3,5 μ, prima hyalinae deinde obscure olivaceae, apice angustato strophium munito.*

*Conidia acrogena, olivacea ad fusco-olivacea, fusoidea, curvata vel erecta, basi attenuata, apice acuminata, 3 (1-2) septata, catenata,*

Source : MNHN, Paris

*(13) 15-20 (22,5) × 3,5-4,5 (5) μ in dimensionibus ; medietas : 17 × 4,1 μ.*

*Habitat in solo arido, oasis* « Taghit » *in parte occidentali Saharae, Algeria. Cultura typica, PC. No. 2118.*


## Abstract

Several species of *Fusariella* are redescribed from cultures based on soil isolates. Two new species, *F. aegyptiacum* Mouchacca and *F. intermedia* Mouchacca et Nicot are proposed. Additional systematic criteria are introduced.



## Résumé

Nouvelles descriptions de plusieurs membres du genre *Fusariella* basées sur des cultures à partir d'isolements de sol, dont deux espèces nouvelles : *F. aegyptiacum* Mouchacca et *F. intermedia* Mouchacca et Nicot. Introduction de critères systématiques supplémentaires.


*(Laboratoire de Cryptogamie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 12, rue de Buffon, 75005-Paris.)*

## BIBLIOGRAPHIE


Chabelska-Frydman (C.). — A new species of *Fusariella* from Israel. *Can. J. Bot.*, 42 : 1485-1487, 1964.

Ellis (M.B.). — Dematiaceous Hyphomycetes. C.M.I., Kew, 608 pp., 1971.

Hughes (S.J.). — Studies on micro-fungi. I. The genus *Fusariella* Saccardo. *Mycol. Pap.*, N° 28, 1949.

Kramer (C.L.), Paddy (S.M.) et Wiley (B.Y.). — Kansas aeromycology. XIII. Diurnal studies 1956-60. *Mycologia*, 55 : 380-401, 1963.

Roy (R.Y.) et Rai (B.). — *Fusariella indica* sp. nov. *Trans. Br. mycol. Soc.*, 51 (2) : 333-335, 1968.

Saccardo (P.A.). — Miscellanea mycologica, V. Fungi ex insula Tahiti, ex America boreali et ex Australia. *Atti Ist. Ven.*, ii, 6 ser., p. 463, 1884.


Source : MNHN, Paris

# Breves diagnoses latinae novitatum genericarum specificarumque nuper descriptarum

Par Roger HEIM

■

Huitième série.

## Variétés hallucinogènes du Mexique

### **Psilocybe caerulescens** Murrill ssp. **Mazatecorum** Heim var. **ombrophila** Heim

(*in* Heim et Wasson, *Champ. halluc. Mex.*, p. 140, Pl. XIV, fig. 7, 8, et Pl. XXI, fig. 5, 1958 ; Heim et Cailleux, *Nouv. Invest.*, p. 171, fig. 3, col., G. Stresser-Péan pinx., 1967).

*Varietas gracilis atque subpellicularis, ombrophila. Pileo 4,5-5 cm, convexo, deinde magis minusve expanso, umbonato, tenui, glabro, tactu paulum pingui, obscuro, ex olivaceo fusco vel ex atro purpureo, in umbone ex atro fusco, paene caeruleo ; subtiliter striato, vix in medio prasertimque in margine. Stipite longo, 50-56 × 6 mm inferne, unicolore, concolore vel vix obscuriore, fibroso-tortoso, fistuloso. Lamellis tenuibus, parum latis, dente subdecurrentibus, e cremeo griseis, acie acuta atque obscure fusca, in lateribus venosulo-reticulatis. Carne circum fere pelliculari, farinolenti, acrescenti. Notis microscopicis typi. - Rancho del Cura, n° 19, leg. R. Heim, 10-VII-1956 (typus) ; Tenochtitlan, leg. G. Stresser-Péan, IX-1960.*

Cette variété *ombrophila*, à chapeau mince et strié, a été trouvée la première fois au Rancho del Cura, en pays mazatèque, puis à plusieurs reprises en pays totonaque dans la région de Misantla.

La forme robuste *heliophila* peut être identifiée au *Mazatecorum* typique.



Source : MNHN, Paris

**Psilocybe caerulescens** Murrill ssp. **caerulescens** var. **albida** Heim

(*in* Heim et Cailleux, *Nouv. Invest.*, p. 170, Pl. VII, fig. 3, 4, 5, 1967)

*Pileo satis parvo, sed potius crasso, obtuse vel vix mammoso, margine diu ac manifeste involuta ; e luteo ochraceo, e griseis viridibus maculis vix punctato, neque viscoso, neque striato. Stipite cylindrato, sed satis robusto, usque ad 80 mm alto, pallide eburneo, medio inferneque paulum brunneolo, imo vix viridi colore infecto, subtiliter fibroso-striato, parvisque squamulis praedito. Lamellis angustissimis, in senectute obscure violaceis, acie alba et sinuoso-crenata, dente decurrentibus. Carne fibrosa. Sporis variabilissimis, 6,9-9,5 × 4,7-7 μ. In oris nemorum mixtorum. — Cotzocon et San Pedro Ayacaxtepec, n° 619, leg. R.G. Wasson, 20-VII-1959 (typus) ; Nexaca, n° 662, leg. R. Heim et Cailleux, 14-VIII-1959.*

Comme nous l'avons déjà mentionné, cette variété diffère du type par les dimensions plus petites du chapeau (diamètre ⩽ 4 cm), sa marge longtemps et fortement enroulée, par sa teinte jaune ocracée, à peine marquée de macules gris vert, par le pied plus grêle et plus régulièrement cylindrique dont la couleur de fond est jaune de Naples pâle, par ses striations légères traduisant la nature fibreuse de la chair pédiculaire, enfin par ses spores très variables dont la longueur est de 6,9 à 9,5 μ et la largeur de 4,7 à 7 μ.

Cette forme, assez petite, rappelle physionomiquement l'*ombrophila* mais son chapeau est plus bombé, involuté, plus épais, non strié, et surtout elle est entièrement jaune assez clair, et privée de voile appendiculé.

La planche VII, publiée dans les *Nouvelles Investigations* (et non IX), comprend 3 figures : les 3 et 4 proviennent d'échantillons du pays mixe, la 5 du pays totonaque.

Source : MNHN, Paris

# ANALYSES BIBLIOGRAPHIQUES

■

**Smith Alexander H.** — The North American species of *Psathyrella*. Mém. of the New York Botanical Garden, vol. 24 (30.XI.1972). 441 pages de texte, 79 p. de dessins au trait (fig. 1-867), 5 pl. de photographies en noir, 9 p. de tables.

Cette Monographie monumentale, où se trouvent décrites 414 espèces de *Psathyrella*, dont beaucoup sont nouvelles, (dans le sens élargi du terme, comme le veulent les malencontreuses règles de Nomenclature actuellement en vigueur, à la place de celui de *Drosophila* Quélet) représente à coup sûr le travail floristique le plus important qui ait paru ces dernières années sur la mycoflore de l'Amérique du Nord.

Une introduction générale, très circonstanciée, offre au lecteur un historique des travaux parus sur ce genre, des indications précieuses sur la technique à employer pour son étude, des considérations sur ses caractères microscopiques importants, sur son écologie, la répartition géographique de ses espèces, ses relations avec les genres voisins, et son évolution interne.

Suivent une définition du genre et une clé des sous-genres distingués : *Panaeolina*, *Lacrymaria*, *Mycophila* (pour une extraordinaire espèce parasite des Coprins), *Candolleana* (absence de cystides faciales et voile appendiculant la marge), *Cystopsathyra* (voile granuleux), *Pseudostropharia* (à voile membraneux annulaire), *Psathyroides* (nos *Pluteopsis* à voile coloré), *Homophron* (cystides du type *spadicea*), *Conocybella* (poils marginaux lécythiformes comme ceux des *Conocybe*), *Psathyrella* (à voile nul ou peu développé) et *Pannucia* (à voile abondant).

Comme on le constate, cette classification a un caractère surtout pratique ; nous le reprochons d'autant moins à l'A. que nous-même avec R. Kühner en avons fait de même dans notre « Flore Analytique » (*Pluteopsis*, *Homophron*). Mais nous ne l'avons fait que pour des raisons de commodité, et il eût été préférable, dans une Monographie de l'importance de celle de Smith, de tenter un groupement plus naturel des espèces : nous ne pouvons admettre que l'*Agaricus foenisecii* soit autre chose qu'un *Panaeolus* (ni ses poils marginaux, ni la couleur de ses spores ne sont ceux d'un *Drosophila*), ni que le *Conocybella* soit autre chose qu'un *Conocybe* à spores sombres. L'hétérogénéité des sous-genres



Source : MNHN, Paris

*Psathyroides* (*Pluteopsis*), *Pseudostropharia* nous paraît évidente : *Dr. melanthina* se rattache clairement aux *Candolleanae*, tout comme *spintrigera*. Et le groupe dépourvu de toute trace de voile de *Ps. spadicea* nous paraît beaucoup moins proche d'*Olympiana* que celui de *spadiceogrisea*.

Un mycologue européen est évidemment amené, par l'étude des espèces qu'il connaît, à attacher de l'importance à des caractères que Smith a négligés, et perçoit des ensembles assez naturels qu'il est déçu de ne pas retrouver dans cette Monographie. Ainsi en est-il par exemple des *Psathyrella* sensu stricto, avec leurs basides sphéeopédonculées, leurs grandes spores sombres à pore germinatif très accusé, et de l'ensemble caractérisé par les cystides non utriformes, mais fusiformes ou lagéniformes, pour lequel nous avions retenu le terme de *Pannucia* Karsten. Mais la raison en est probablement que les espèces américaines sont, dans leur ensemble, assez différentes des nôtres, de physionomie plus variée, et en tout cas certainement beaucoup plus nombreuses.

Nous sommes en effet stupéfait du nombre énorme d'espèces répertoriées par l'Auteur : plus de 400. Et encore plus par le fait qu'il ne semble pas avoir rencontré pour les délimiter les inextricables difficultés auxquelles sont confrontés dans ce genre ses malheureux confrères européens, quand ils essaient de débrouiller cet invraisemblable écheveau. Elles sont telles que, personnellement, nous avons renoncé à rédiger à notre tour une monographie des espèces d'Europe qui eût fait le pendant à celle de A.H. Smith, bien que nous ayons examiné un matériel considérable : plus de 1 100 récoltes étudiées avec le plus grand soin et conservées en Herbier. Pour tenter d'en sortir, nous avons collaboré d'une part, avant la dernière guerre, avec le professeur A. Quintanilha, d'autre part, tout récemment, avec Mme Galland, tous deux biologistes, auxquels nous avons adressé un grand nombre de sporées de nos récoltes, sur lames stériles, en leur demandant de pratiquer des cultures pour étudier les caractères du mycélium et de procéder au test d'interfertilité entre haplontes. Nous n'avons pas tardé à constater que beaucoup de souches, que nous avions jugées différentes spécifiquement, étaient interfertiles, et que, réciproquement, des spécimens rapportés à la même espèce se subdivisaient en plusieurs groupes régulièrement interstériles, toutes précautions étant prises, et la polarité déterminée. C'est ainsi qu'à l'intérieur du seul *Dr. Candolleana*, il a été possible de caractériser au moins 4 groupes, que jamais, sans le secours de la biologie, nous n'aurions osé regarder comme des espèces distinctes. Nous en avons tiré l'amère leçon que, dans ce genre, le systématicien le plus consciencieux est tout à fait incapable, s'il en est réduit à user de ses seules armes, de mener à bien la définition de ses espèces.

Nous regrettons donc que A.H. Smith s'en soit tenu aux moyens d'investigation de la systématique classique ; il se peut que les critères

Source : MNHN, Paris

biologiques l'eussent amené à réunir certaines des espèces qu'il a distinguées ; mais il se peut aussi que la situation des Drosophiles soit en Amérique tout à fait différente de ce qu'elle est en Europe. C'est d'autant plus probable que le nombre d'espèces communes à nos deux flores est relativement très réduit. Des groupes aussi « infernaux » que les *Atomatae*, les *Pronae*, les *Microrrhizae* semblent peu représentés en Amérique. Il arrive aussi qu'on désigne sous le même nom sur les deux rives de l'Atlantique des espèces certainement différentes : ainsi le *Ps. conopilea* qui n'a pas chez nous le pore germinatif excentré, le *Ps. frustulenta* qui a la spore beaucoup plus pâle, etc.

Bien qu'il arrive que les mycéliums issus d'espèces récoltées dans des stations très éloignées perdent leur pouvoir de copulation, il serait tout de même intéressant de tenter des confrontations d'haplontes entre spécimens américains et européens apparemment identiques. On aurait peut-être de bénéfiques surprises.

Ceci dit, nous avons apprécié la précision et la conscience avec lesquelles A.H. Smith a décrit ses espèces, et exécuté le dessin au trait des organes microscopiques ; regrettons toutefois que ces dessins soient tous groupés à la fin du livre, ce qui complique la manipulation. Quant aux photographies, elles sont excellentes, et donnent une image fidèle de l'espèce, et, dans un genre aux colorations aussi monotones, on ne regrette pas trop l'absence de la couleur.

On peut donc conclure que l'Auteur n'avait pas la possibilité de faire mieux que ce qu'il a fait en n'utilisant que les procédés classiques de l'observation macro et microscopique. Il a apporté à la connaissance d'un des genres les plus difficiles d'Agaricales une contribution très importante, qui permettra de partir d'une base solide pour de nouvelles recherches, avec l'aide des critères dont nous avons parlé ci-dessus.

H. Romagnesi.

**G. Malençon et R. Bertault.** — Flore des Champignons supérieurs du Maroc. Tome I. Agaricales (Première partie). Rabat, 1970, 601 p., 133 fig., 30 planches en couleur, 1 carte.

Avec la publication de cet ouvrage, les auteurs entreprennent de mettre à notre disposition ce qu'ils ne présentent que comme un « Essai de défrichement » (p. 29), mais qui constitue en fait déjà une réelle Flore, fruit de longues années de recherches et d'observations accumulées au cours de multiples excursions sur le terrain.

En tête de ce premier tome, avant d'aborder la partie analytique de leur travail, les auteurs ont eu le grand mérite de présenter, dans ses grandes lignes, les caractéristiques du milieu marocain et de montrer

Source : MNHN, Paris

comment s'y insère le monde mycologique avec ses constantes biologiques propres (p. 9-33). Cet essai synthétique, rendu possible par la grande expérience locale acquise par les auteurs, situe bien les tendances générales de la flore marocaine par rapport à celles de la flore européenne, qui nous est plus familière ; ce qui permettra au lecteur d'aborder la partie descriptive de l'ouvrage sous l'éclairage de son originalité écologique et en tenant compte de ses grandes constantes, et non au travers du prisme déformant que constitue l'extrapolation, souvent inconsciente mais malheureusement fréquente, de nos concepts floristiques fondés essentiellement sur une expérience européenne.

La partie analytique de l'ouvrage traite des Amanitoideae, des Lepiotoideae et des Agaricales chromosporées. On y trouvera les descriptions détaillées, souvent critiques, et les localités des espèces marocaines observées, dont quelques-unes sont nouvelles. Outre les diagnoses de ces dernières, figurent également les diagnoses d'espèces décrites antérieurement, en particulier par N. Patouillard et R. Maire, à partir de matériel nord-africain, et dont la plupart n'existent pas dans les ouvrages classiques dont nous disposons.

Signalons encore que les descriptions sont souvent accompagnées d'excellents dessins au trait, précisant le port et divers caractères microscopiques importants, et que trente planches en couleur permettent d'illustrer quelques représentants marquants de la flore marocaine.

Il ne fait aucun doute pour nous que cet ouvrage, constituant déjà la première partie de la somme de base de nos connaissances sur la flore du Maroc, deviendra vite un outil indispensable pour les mycologues français eux-mêmes. En effet, le phénomène de déviation (décrit par les auteurs p. 27-29) observé chez la flore marocaine par rapport à nos concepts classiques, européens « du nord de la Loire », n'est que subjectif et aurait au contraire caractérisé notre propre flore si, historiquement, on avait connu d'abord la flore nord-africaine et, à partir des concepts ainsi définis, entrepris l'étude de la flore nord-européenne. Le monde vivant péri-méditerranéen possède une originalité certaine par rapport à celui de l'Europe nordique et continentale et, dans bien des cas, les observations faites sur la flore marocaine, et rapportées dans cet ouvrage, éclaireront d'un jour nouveau notre flore méditerranéenne.

Patrick Joly

Source : MNHN, Paris

# SUPPLÉMENT
## A LA REVUE DE MYCOLOGIE

**Chronique de l'amateur**

■

### UN ÉVÉNEMENT MYCOLOGIQUE

La Société d'Emulation et le Musée de Montbéliard ont conjugué leurs efforts pour présenter au public un ensemble des icones mycologiques laissées par le très regretté François MARGAINE. En effet, ce savant trop modeste, durant toute sa carrière, n'a cessé de peindre toutes les espèces qu'il récoltait ou que lui apportaient des chercheurs doués d'une sorte de génie pour découvrir ce que personne d'autre n'aurait vu. Il a pu ainsi figurer plus de deux mille espèces, et il est très curieux de constater l'évolution de son talent. En effet, ses premières images sont de simples aquarelles, tout à fait traditionnelles. Mais peu à peu, sentant que ce procédé n'atteignait pas la substance du Champignon, il a inventé une technique absolument personnelle, mêlant à la fois l'aquarelle, la gouache, la plume et le crayon de couleur. Il arrivait de cette façon à un relief extraordinaire, que très souvent il renforçait en creusant à la pointe l'épaisseur de la couleur amassée.

Et si au début il s'est pris à représenter tout ce qui lui tombait sous la main, bientôt il a délaissé les espèces communes et figurées partout pour se consacrer aux espèces rares, nouvelles, critiques, ou dont il n'existait pas de représentation convenable. C'est ainsi qu'il a illustré des centaines de Myxomycètes et de Pyrénomycètes, accumulant une documentation unique en son genre. Il a également figuré magistralement tous les Cortinaires nouveaux du Docteur HENRY de Vesoul, et les a fixés d'une manière indiscutable.



Source : MNHN, Paris

Toutes ces icones sont du même format de carte postale, sauf les plus anciennes, qui en sont le double. Les plus petites espèces sont représentées grandeur nature (elles étaient peintes à la loupe) puis agrandies autant qu'il le fallait pour les rendre intelligibles. C'est ainsi que les Myxomycètes en particulier révèlent une variété de formes stupéfiante, en même temps que des détails microscopiques de toute beauté. Et j'ai oublié de dire que chaque espèce est accompagnée de tous les détails sporaux et cytologiques nécessaires à sa détermination.

Pour présenter ce trésor, on a choisi les espèces les plus rares. Chaque genre (ou chaque famille) est rangé dans un cadre vitré qui comprend de vingt à vingt-cinq espèces sur un fond velouté noir. Plus d'un millier sont visibles, et le spectacle d'ensemble est saisissant. Même les plus profanes en sont confondus. Et les amis de MARGAINE, qui connaissaient d'avance toutes ses icones, ne pouvaient se douter du choc qu'impose au spectateur ce rassemblement monumental. On connaissait à MARGAINE du talent, et tout le monde était d'accord qu'il avait atteint dans la fidélité un point de perfection ultime, et impossible à dépasser. Quant à moi, je ne vois que les icones de BOUDIER qui puissent être comparées à celles-ci. Mais à considérer ces tableaux dont les couleurs et les formes chantent pour l'œil le moins averti, on n'est pas loin de formuler le mot de génie.

Car en dehors de l'aspect scientifique de cette documentation, elle présente un intérêt esthétique d'autant plus inattendu que MARGAINE n'y avait sans doute pas songé. Sa seule préoccupation était d'atteindre la vérité, mais il est allé beaucoup plus loin. C'est l'essence même des espèces qu'il a pénétrée, et cet homme si positif et si humble devant la réalité de la nature l'a traduite et lui a donné une existence d'une étrange noblesse. Telle minuscule créature, éphémère et presque invisible, prend grâce à lui une sorte d'éternité, et on peut se demander quel était son secret.

Je crois l'avoir percé. François MARGAINE était éminemment doué d'une faculté de contemplation qui devient de plus en plus rare dans notre siècle de vitesse et où chacun veut être étonné tout de suite et à tout prix. Lui était au contraire capable de s'arrêter, de s'imprégner de la personnalité propre de chaque Champignon à représenter, et ce n'était que quand il en avait saisi par l'intérieur la forme et le dynamisme profond qu'il se

Source : MNHN, Paris

mettait à l'ouvrage. Un souvenir me revient, bien caractéristique. Je revenais d'un long voyage en Afrique, et je lui disais qu'il devrait mettre à profit sa retraite pour aller visiter à son tour des terres lointaines. « Mais pourquoi voulez-vous que j'aille me promener au diable, me dit-il, quand je ne sais pas encore tout ce qui pousse dans le fossé qui borde mon chemin ? ». Et il est vrai qu'il a découvert dans un rayon de quelques kilomètres autour de chez lui un univers insoupçonné, dont il a dévoilé les mystères.

Peu de gens, je crois, se doutent de ce que fut la destinée de cet homme. Né dans une famille de peu de ressources, après avoir travaillé avec ses parents à la fabrication artisanale des brosses, il s'est instruit tout seul à force d'entêtement et d'opiniâtreté, et il est devenu professeur de dessin industriel supérieur, métier dans lequel il a formé des élèves qui lui vouent encore aujourd'hui un véritable culte. Mais non content de cette activité professionnelle, il s'est adonné très tôt à la botanique générale d'abord, où il était imbattable, puis à la Mycologie, qui devint son unique passion. Installé à Hérimoncourt, tout près de la maison qui fut celle de Quélet dont il entretenait la tombe avec piété, il s'était constitué une bibliothèque admirable. Un détail curieux : n'ayant pas à l'époque de sa parution les moyens de s'offrir les Icones de Konrad et Maublanc, il les avait toutes recopiées pour profiter de ce document nécessaire à un mycologue jurassien.

Et c'est alors que devenu déterminateur hors-ligne et d'une patience d'ange, il s'est mis à consigner par ses dessins toutes ses trouvailles et toutes ses observations.

Voilà comment un homme que rien ne semblait prédestiner à une telle carrière a progressivement atteint le sommet d'une science difficile et qui lui valait un renom dépassant nos frontières.

J'y vois un exemple admirable, et un enseignement. Si MARGAINE s'était contenté de son métier, c'eût été déjà fort beau et le modèle de ce que peut faire une volonté sans faille. Mais grâce à l'exercice intelligent des sciences de la nature, il a donné à son existence un sens infiniment plus profond. Il a construit son esprit, il l'a orné et cultivé en voyant et en sachant ce que trop de gens ignorent, et il a atteint un degré de civilisation

Source : MNHN, Paris

très précieux. Cette vie toute droite vouée à un culte délicieux et abrupt me paraît plus riche que celle de n'importe quel milliardaire, qui n'est auprès qu'un pauvre homme. Quand on laisse derrière soi un trésor comme celui que nous pouvons aujourd'hui contempler, on peut se dire qu'il valait la peine de vivre, et qu'on a vécu pleinement.

J'ai déjà dit que nous autres mycologues nous ne savions pas notre chance. Il est permis ici de le répéter, et de faire entendre à ceux que découragerait l'entrée en mycologie (ou en botanique, ou en entomologie, ou en n'importe quelle discipline de ce genre) qu'ils y trouveront des satisfactions que rien d'autre ne saurait leur apporter. Les sciences sont faites pour être vécues, et non pour être enfermées dans les livres. J'ai toujours pensé que déterminer et connaître une Mycène ou un Inocybe était une activité majeure, qui permet d'être réellement à des créatures qui sans nous ne seraient rien, et que ce faisant nous établissons entre elles et nous un lien d'amitié et de conscience qui ne peut être détruit. Grâce à nous le monde est un peu plus beau et plus intelligible. Grâce à des hommes comme François MARGAINE il laisse de lui une image idéale, échappe au hasard et prend place dans nos plus illustres archives. Il ne serait que ce qu'il est, et devient de l'Histoire.

Je suis heureux et fier d'avoir tenté de faire mesurer la grandeur secrète et encore inconnue d'un homme qui fut mon ami, qui nous a quittés trop tôt, mais dont l'âme revit dans son œuvre où tant de science s'allie à tant de conscience et tant de beauté.

G. Becker

Le rédacteur en chef et le gérant de la Revue : Roger Heim, P. Monnoyer.

IMPRIMERIE MARCEL BON - 70000 VESOUL - D.L. 1870-IV-73

BIBL. DU MUSEUM PARIS

Source : MNHN, Paris

## A NOS ABONNÉS

■

Des difficultés techniques liées à la composition et à l'impression des fascicules propres aux Tomes XXXVI (1971) et XXXVII (1972) ont entraîné des retards importants dans le tirage et la distribution de notre périodique. Nous espérons que le rythme régulier de parution des prochains numéros permettra de combler le retard dû à ces difficultés momentanées, en voie d'amélioration.

***

D'autre part, l'augmentation des tarifs d'impression nous oblige, pour ceux de nos lecteurs qui n'ont pas réglé encore leur abonnement de 1972 et 1973, de porter le prix de celui-ci à :

pour la France : 42 F

pour l'Etranger : 50 F

payable par chèque bancaire au nom de la Revue ou virement postal à CCP PARIS 6 193 02.

Source MNHN Paris

18 JANV. 1974

H 7

**ABONNEMENTS**

Aux Tomes xxxvii (1972) et xxxviii (1973) :

Voir page 3 de la couverture

PRIX DES TOMES I (1936) à XXXVI (1971)

Chaque Tome :

France et Pays francophones d'Outre-Mer.... 44 F.
Etranger ..... 54 F.

Un nombre restreint de collections complètes est encore disponible

MÉMOIRES HORS-SÉRIE

N° 1 (1938). **Les Truffes,** par G. Malençon. (1970). Reproduction xérographique. 92 p., pl. et fig. France : 13 F. Etranger : 15 F.

N° 2 (1942). **Les matières colorantes des champignons,** par I. Pastac. 88 pages. France : 8 F. Etranger : 10 F.

N° 3 (1943). **Les constituants de la membrane chez les champignons,** par R. Ulrich. 44 pages. France : 2,40 F. Etranger : 3,50 F.

N° 4 (1950). **Les Champignons et** [illegible] (Chroniques), par G. Becker. 80 pages (*épuisé*).

N° 5 (1950) (*épuisé*).

N° 6 (1958). **Essai biotaxonomique sur les Hydnés résupinés et les Corticiés.** Etude spéciale du comportement nucléaire et des mycéliums, par J. Boidin. 390 p., pl. et fig. France : 45 F. Etranger : 50 F.

N° 7 (1959). **Les Champignons et** [illegible] (Chroniques) (II), par G. Becker. 94 pages. France : 5 F. Etranger : 6 F.

N° 8 (1966). **Catalogue de la Mycothèque** de la Chaire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle. (I) Micromycètes, Macromycètes (première partie). 68 pages. France : 10 F. Etranger : 12 F.

N° 9 (1967). **Table des Matières** (1936-1965) dans l'ordre alphabétique des auteurs. 85 pages. France : 9 F. Etranger : 11 F.

N° 10 (1969). **Le genre Panaeolus.** Essai taxinomique et physiologique, par G.-M. Ola'h. 273 p., pl. et fig. France : 65 F. Etranger : 75 F.

Flore Mycologique de Madagascar et Dépendances, publiée sous la direction de M. Roger Heim.

Tome I. Les Lactario-Russulés, par Roger Heim (1938) (*épuisé*).

Tome II. Les Rhodophylles, par H. Romagnesi (1941). 164 pages, 46 fig. France : 25 F. Etranger : 28 F.

Tome III. Les Mycènes, par Georges Métrod (1949). 144 pages, 88 fig. France : 18 F. Etranger : 20 F.

Tome IV. Les Discomycètes, par Marcelle Le Gal (1953). 465 p., 172 fig. France : 65 F. Etranger : 80 F.

Tome V. Les Urédinées, par Gilbert Bouriquet et J.P. Bassino (1965). 180 p., 97 fig., 4 pl. hors-texte. France : 40 F. Etranger : 45 F.

Règlements :

— par virement postal au nom de la *Revue de Mycologie,* 12, rue de Buffon, PARIS (5e), C.C.P. PARIS 6 193 02 ;
— par chèque bancaire également établi au nom de la *Revue.*

Prix de ce fascicule :

France ..... 12 F
Etranger..... 15 F

Source : MNHN Paris